



# RESEAU

ISSN 0789-6344

AVRIL 1996 • N° 121 • 20F

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

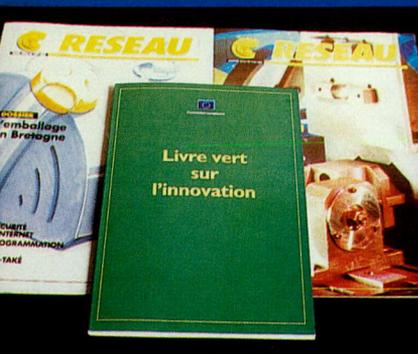
## DOSSIER

### Les grandes écoles de la Défense en Bretagne

- BREST ACCUEILLE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE
- Y A-T-IL UNE CULTURE CHEZ LES ANIMAUX ?
- DU NEUF AU LABORATOIRE D'OPTRONIQUE DE L'ENSSAT



Photo Marine nationale



Réseau, mensuel de la recherche et de l'innovation en Bretagne s'intéresse, bien entendu, à l'innovation... en Europe. Le Livre vert sur l'innovation que nous présente Olivier Retout, rédacteur en chef de "Médiascience international", est disponible ou consultable auprès de Euro Info centre (tél. 99 25 41 57), et peut également être commandé par E-mail à : fabienne.lhuire@dg13.ccc.be.

## L'innovation pour qui ?

**A**vec l'adoption de son Livre vert sur l'innovation, la Commission veut réveiller une Europe scientifiquement talentueuse mais industriellement timide. L'argument est connu : "une des faiblesses de l'Europe réside dans son infériorité relative à transformer les résultats de la recherche en innovations et avantages compétitifs". Dès lors, dans le contexte d'une compétition économique féroce entre les pays industrialisés, il s'agit de s'interroger sur les chances, pour l'Union européenne, de retrouver les voies de la postérité. Pour la Commission, qui ouvre le débat, il ne fait aucun doute que l'innovation est bénéfique, même si le Livre blanc sur la croissance, la compétitivité et l'emploi a déjà évoqué l'existence d'un "chômage technologique" qui incite à la prudence dans la promotion de l'innovation. Bien des acquis de la recherche et du développement technologique communautaires, notamment dans les secteurs des hautes technologies, peuvent en effet conduire, "à court terme, à des pertes d'emplois du fait de l'insertion rapide des innovations dans le secteur productif".

Certes, le contraire de l'innovation c'est "l'archaïsme et la routine", et l'Europe a plus à gagner en se cherchant un futur nouveau qu'en pleurant sur sa grandeur passée. Mais l'innovation, "prise comme synonyme de produire, assimiler et exploiter la nouveauté", comporte une dimension humaine et sociale dont nul ne peut faire l'économie. Comment entraîner les multiples agents économiques à se mobiliser pour innover ? Si le succès de la montre Swatch illustre les vertus d'une approche globale de l'innovation, l'exemple du Club Méditerranée, en soi parfaitement innovant, laisse dubitatif sur les finalités politiques et sociales d'une "révolution culturelle" plaçant l'innovation au cœur du développement. Puisque "le moteur de la croissance durable, c'est le développement des connaissances et le changement technologique", les entraves à l'innovation ne pourront être levées que par la force d'une motivation politique forte. Il faut donc faire partager au plus grand nombre cet espoir que la promotion de l'innovation est un enjeu majeur de la construction européenne.

C'est avec le souci de "faciliter la prise de conscience des effets bénéfiques de l'innovation" que la Commission met en débat, jusqu'au 10 mai 1996, les 13 pistes d'actions de son Livre vert.

En souhaitant développer et partager une "culture de l'innovation", l'Union européenne, désormais au fait de la situation, ne pourra éviter de prendre en compte la dimension sociale de l'innovation, que la vigueur et la transparence du débat devront traduire. ■

Dr Olivier Retout

## SOMMAIRE

### ■ La vie des labos

Y a-t-il une culture chez les animaux ? **3 / 4**

Brest accueille la Société géologique de France **5**

S'il te plaît, dessine-moi une planète **6**

### ■ Les sigles du mois **7**

### ■ LE DOSSIER

Les grandes écoles de la Défense en Bretagne **9 / 15**

### ■ La vie des labos

Du neuf au laboratoire d'optronique de l'Enssat **17**

### ■ Histoire et Société

Un grand bâtisseur Louis Harel de la Noë **18**

### ■ Les Brèves de Réseau **19 / 23**



Photo Marine nationale

◀ **Élèves-officiers de l'École navale.**

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



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

## DOSSIER

## MoD Academies in Brittany

MoD ACADEMIES  
IN BRITTANY*Introduction, page 9*

A military academy is often seen by the general public as unknown territory subject to a different set of rules. The four military academies in Brittany, however, are also top-level higher education establishments specialising in science and technology.

COËTQUIDAN:  
BASIC TRAINING FOR  
ALL ARMY OFFICERS*page 10*

The famous Coëtquidan base includes three academies - the Saint-Cyr Special Military Academy, the Joint Services Academy and the Academy for the Technical and Administrative Corps. Cadets at the Saint-Cyr Special Academy receive top-level training designed to prepare them for their career as army officers. They acquire military expertise and academic knowledge and some specialise in general engineering, thereby becoming officers with recognised scientific skills. The Coëtquidan Academies also have a research centre which maintains close ties with their educational establishments.

*Information: Commandant Perret, fax (33) 97 73 56 99.*

NAVAL ACADEMY:  
OFFICERS FIRST!*page 12*

The Naval Academy is in Lanvéoc-Poulmic on the south side of the Brest roadstead. The Academy is the only establishment in France to provide training for naval officers and it is based on two fundamental skills i.e. seamanship and engineering.

The training lasts approximately three years with 26 months spent onshore at the Academy, 4<sup>1/2</sup> months' seagoing experience on board the helicopter carrier *Jeanne d'Arc* and, finally, 4 months in Saint-Mandrier near Toulon for a course at one of the specialist academies. During their training, these engineer officers follow a course of scientific study learning basic techniques, computing, signal theory and mechanical engineering. The Academy, however, is not content with just

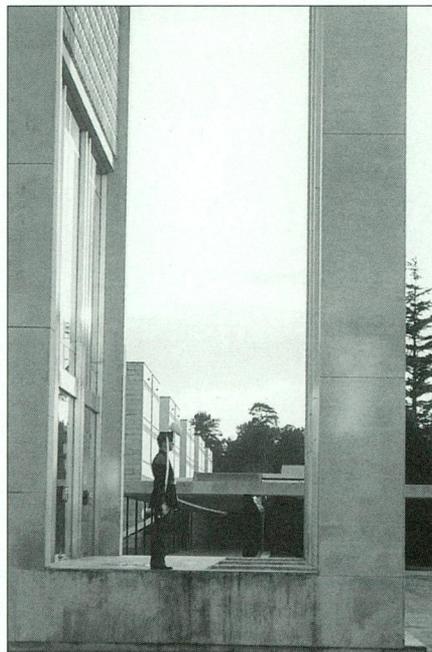


Photo by C. Perret.

▲ **An officer cadet from Saint-Cyr Military Academy on guard in front of the camp's staff building.**

teaching scientific skills; it also undertakes practical scientific research in its three laboratories specialising in signal processing, oceanography and hydrodynamics.  
*Information: Pr. Bruno Ramstein, fax (33) 98 23 40 49.*

## TRANSMISSIONS COLLEGE

*page 14*

The transmissions college (*Ecole supérieure et d'applications des transmissions, Esat*) has been located in Cesson-Sévigné near Rennes since 1973. This is not just mere coincidence since 45% of all French telecommunications research is carried out in Brittany. The transmissions sector uses information, communications and electronic warfare systems to acquire intelligence and process or transmit data. The level and contents of the courses provided by Esat are the same as in any other engineering college but with an added "military" dimension. For instance, satellite telecommunications are looked at from the point of view of "intelligence" and studies of telecommunications networks highlight the security and "confidentiality" factors.

*Information: Général Rolland, fax (33) 99 84 32 99, Mr. Le Gall, fax (33) 99 84 32 98.*

ENSIETA:  
DUAL EDUCATION  
PROGRAMS*page 15*

Duality is the word that perhaps best summarises the top-level courses provided by Ensieta (*Ecole nationale supérieure des ingénieurs des études et techniques d'armement*). It operates under the watchful eye of the Ministry of Defence, providing training for students from both civilian and military backgrounds. All of them gain a qualification in armament research and techniques. Servicemen will go on to define programs, develop and produce certain types of equipment and systems, and assess or test equipment. Civilians find work in the arms industry, space technology sector and other areas such as the motor industry.

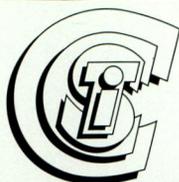
*Information: Nicolas J. Oglablinsky, fax (33) 98 34 88 46, E-mail njo@ensieta.fr*

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

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



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



## Abstracts for the international issue

### EDITORIAL

#### page 2

*Réseau*, the monthly magazine of research and innovation in Brittany, is naturally interested in innovation in Europe too. Olivier Retout, editor of *Médiascience internationale*, presents the Green Paper on innovation which has just been adopted by the Commission. The paper aims to rouse a "scientifically talented but industrially timid" Europe. The Commission will be discussing the 13 courses of action laid down in its Green Paper until 10th May 1996.

*Information: The green paper on Innovation can be obtained from, or consulted at the EuroInfo centre (Rennes) (tel. (33) 99 25 41 57). It can also be ordered by e-mail from: fabienne.lhuire@dg13.cec.be*

### THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH DO ANIMALS HAVE THEIR OWN CULTURE ?

#### page 3

Christophe Boesch of the Institute of Zoology at Basel University provided the answer to this question during a lecture at the University of Rennes I. There is a very real culture among chimpanzees since certain types of advanced behaviour (cracking nuts, hunting in groups) are passed down from one generation to another through imitation and not through genes.

*Information: Christophe Boesch, fax 41-61-267 34 57, E-mail : boesch@ubaclu.unibas.ch*

**To find out more:** In the 18th January 1996 issue of "Nature", there are two articles on animal culture, particularly among crows. One of these articles was written by Christophe Boesch.

### THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH BREST PLAYS HOST TO THE FRENCH GEOLOGICAL SOCIETY

#### page 5

A specialist conference on marine geosciences was organised by the French Geological Society (SGF, *Société géologique de France*) on 18th and 19th December last at the Quartz conference centre in Brest. The event, which attracted 175 participants, focused on the oceanic lithosphere, the Earth's rigid outer shell which



Photo by the Naval Academy.

### ▲ Officer cadets from Brest Naval Academy.

has a thickness ranging from several miles to several dozen miles. Members of the SGF's "marine geosciences" section also discussed proposed activities for 1996 which include setting up an e-mail data network, forming a working party to study the feasibility of a geology field trip to the Franco-Italian Alps and compiling an "Ocean Geology Atlas".

*Information: Thierry Juteau, fax (33) 98 01 66 20, E-mail juteau@univ-brest.fr*

### THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH DRAW ME A PLANET

#### page 6

The Science Centre at the CCSTI (*Centre de culture scientifique, technique et industrielle*) hosted a conference "with a difference" when it brought together the radio astronomer, Jean Heidmann, and a number of children who are especially interested in astronomy.

The evening's discussion naturally focused on the search for planets and intelligent "extraterrestrial" life, Jean Heidmann's pet subject. However, the questions asked by the children were not about little green men, terrible aliens or friendly E.T.s! They were in fact highly technical and very ra-

tional queries about the conditions required for the development of life forms.

*Information: Jean Heidmann, fax (33) 1 45 07 79 39, E-mail : heidmann@obspm.fr*

### THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH

#### ANTICIPA:

#### A TECHNOLOGICAL NETWORK

#### A NEW OPTOELECTRONICS LABORATORY FOR ENSSAT

#### page 17

Enssat (*Ecole nationale supérieure de sciences appliquées et de technologie*), the college of applied sciences and technology in Lannion, has recently acquired a brand new optoelectronics laboratory. Planned research programmes cover topics such as the atmospheric and physical propagation of lasers. The field of lasers offers the new laboratory numerous prospects for research and applications and the laboratory has become a CNRS (*Centre national de recherche scientifique*) a "affiliated research team".

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

### HISTORY AND SOCIETY

#### page 18

#### THE ECOLE POLYTECHNIQUE AND BRITTANY: LOUIS HAREL DE LA NOË (1852-1936), A NAME ASSOCIATED WITH GRAND PROJECTS

Louis Harel de la Noë was born in Saint-Brieuc in 1852. He entered the *Ecole Polytechnique*, one of France's leading colleges, in 1870 and graduated in 1875 from the *Ecole nationale des Ponts et Chaussées* civil engineering college. His name is linked to numerous engineering projects (bridges); he also undertook work for French railways and produced metal or stone-built viaducts. He displayed great talent not only as a builder but also as an artist. In 1910, he won an award from the Academy of Sciences for his new construction processes using reinforced concrete and for his metal civil engineering designs. He was also rewarded for his research into the relative strength of certain materials and experience always proved him right.

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

# Y a-t-il une culture chez les animaux ?



Dans le cadre de l'école doctorale "vie et santé" de l'université Rennes 1, des conférences de haut niveau scientifique sont organisées cette année à Beaulieu. Après André Langaney et Bernard Jégou, Christophe Boesch, spécialiste de l'étude des grands singes, a rendu visite en janvier dernier à la capitale bretonne pour y décrire ses travaux.

Christophe Boesch travaille actuellement à l'Institut de zoologie de l'université de Bâle, mais il retourne régulièrement en Afrique pour ses études de terrain. Lors de sa conférence, il a dressé un bref bilan de seize ans de patientes recherches passées à étudier la vie quotidienne des tribus de chimpanzés dans leur milieu naturel, la forêt tropicale. Il nous a rapporté les résultats de sa dernière étude consacrée à une population de chimpanzés habitant la forêt de Taï, en Côte-d'Ivoire.

La ressemblance physique des chimpanzés avec l'espèce humaine est frappante, mais plus troublante encore est l'acquisition, chez ces singes, de certains comportements évolués : transmis de génération en génération, par imitation et non par les gènes, ils constituent ainsi une véritable culture.

## La pêche à la fourmi

Le film documentaire "Le peuple singe", réalisé en 1989 par Gérard Vienne, nous avait déjà fait découvrir certains comportements alimentaires évolués chez les chimpanzés : on les voit, en effet, "pêcher la fourmi", au moyen d'une baguette ou d'un brin d'herbe qu'ils introduisent dans la fourmilière et qu'ils laissent se couvrir d'insectes. Il ne leur reste plus, ensuite, qu'à gober leur déjeuner en retirant la baguette. Cette utilisation d'un outil constitue un comportement complexe, éloigné d'un simple réflexe inné.

## Le cassage des noix

Le cassage de noix constitue un exemple plus fascinant et plus démonstratif encore. Les noix représentent une importante source nutritive potentielle dans la forêt

vierge. Elles posent cependant un problème aux chimpanzés : leur carapace est si coriace que leurs dents ne peuvent en venir à bout !

Dans la forêt de Taï, les chimpanzés semblent avoir résolu ce problème en cassant les noix suivant une technique très particulière : il leur faut d'abord stabiliser la noix dans un creux, sur un bout de bois qui fera office d'enclume ; puis, au moyen d'une pierre, frapper la noix, d'un geste énergique (mais pas trop) pour briser l'enveloppe sans émettre l'amande. Le geste doit être très précis et les jeunes singes ne possèdent pas cette technique en naissant. Ils mettent plusieurs années à bien la maîtriser et leurs mères semblent faire office d'éducatrices, l'apprentissage se faisant par imitation.

Cette technique de cassage des noix est pratiquée intensivement dans cette population de chimpanzés, alors qu'une autre population, située à quelques kilomètres de là, ignore ce procédé et ne peut profiter de cette ressource alimentaire. Le milieu ne semble donc pas définir strictement le comportement et il s'y ajoute une composante purement historique et culturelle.

▲ Le cassage des noix tel que le pratiquent les chimpanzés de la forêt de Taï, en Côte-d'Ivoire.

## La chasse au colobe

Un film réalisé par la BBC (après trois ans de tournage) illustre aussi parfaitement l'exposé. On y voit de terribles scènes de chasse collective (cœurs sensibles s'abstenir), où les chimpanzés organisent de véritables battues... au singe. Ils se regroupent en effet pour chasser de petits singes, les colobes, en se divisant en rabatteurs et tueurs. Tandis que les proies, affolées par les rabatteurs, s'éparpillent à la cime des arbres, les tueurs anticipent au sol leur déplacement, puis les "cueillent" en grim pant aux arbres... Là encore, la chasse est un comportement social, saisonnier, et presque un rite culturel.

## La culture n'est donc plus l'apanage de l'homme ?

Cette interprétation ne recueille pas un assentiment général chez les scientifiques, et une école dite "des psychologues", se refuse à considérer ces ►

► exemples comme des signes de culture. Elle s'appuie sur une définition extrêmement stricte de la culture, qui révèle, selon Christophe Boesch, "un tabou culturel". Selon lui, "il ne faut pas se limiter à une définition trop étroite : c'est surtout le résultat qui compte, l'apprentissage collectif, par un processus de canalisation sociale, d'un comportement non déterminé par les gènes. Dans les exemples présentés, il y a bel et bien culture, même si elle est rudimentaire et ne dispose pas d'un langage pour sa transmission".

On peut également étayer la thèse de la présence d'une culture chez les animaux en examinant les significations arbitraires de certains codes sociaux : se mettre à effeuiller une branche est, dans une population donnée, un signal de cour que les mâles adressent aux femelles ; ailleurs, ce même

geste est un signal de jeu ; ailleurs encore, il est associé au repos... Ces significations très différentes sont, là encore, typiques d'un caractère culturel.

"Pourquoi la culture est-elle rare chez les animaux... et l'est-elle ?" Le conférencier termine son exposé par cette question qui ouvre de nouvelles et passionnantes pistes de recherche. En retenant des critères moins stricts pour la définition de la notion de "culture", on pourra peut-être encore en découvrir de nombreuses formes, même rudimentaires, chez l'animal. ■

Claude Rispe  
Laboratoire de zoologie - Inra

Contact ► Christophe Boesch  
Tél. 41 61 267 31 11  
E-mail boesch@ubaclu.unibas.ch

## Maître corbeau tenait en son bec... un outil

Les corbeaux de Nouvelle-Calédonie utilisent eux aussi des "outils" pour dénicher leurs proies. C'est l'étonnante découverte que relate un article paru dans le numéro du 16 janvier de la revue Nature.

Gavin Hunt, chercheur néo-zélandais, a étudié ces oiseaux et découvert qu'ils déploient des facultés mentales et techniques tout à fait inhabituelles. Il a récolté de nombreux outils, et dans quelques cas, a même observé des oiseaux en train de les fabriquer. Ils en produisent deux sortes : des brindilles terminées par un crochet, obtenues en cassant une petite branche au niveau d'une fourche puis en l'effeuillant, et des feuilles de *Pandanus* qu'ils découpent et taillent en pointe de lance. L'oiseau saisit la branche ou la feuille dans son bec et l'introduit dans les trous d'un arbre pour y pêcher toutes sortes d'invertébrés dont il se nourrit. Parfois, il dépose son outil mais le reprend toujours ensuite pour s'envoler vers un autre arbre où il poursuit sa collecte. Chose inédite dans le règne animal, en dehors de l'homme et du chimpanzé, l'outil semble réalisé dans sa forme définitive avant d'être utilisé (et non affûté au fur et à mesure), ce qui suggère une certaine représentation mentale de sa fonction.

Dans le même numéro de Nature, Christophe Boesch souligne l'importance de cette découverte : il fait remarquer que chez l'homme, les premières traces d'outils ne datent que de deux millions d'années (*Homo Habilis*). De quoi désarmer un certain complexe de supériorité ! Il reste cependant à étudier plus précisément chez ces oiseaux sociaux comment se déroule l'apprentissage de ce comportement. ■

RÉSEAU 121 • AVRIL 1996

## Congrès Séminaires

A B R E S T

Contact : Robert Le Donge  
CENTRE DE CONGRÈS

Le Quartz

B R E S T

2-4, AVENUE CLEMENCEAU  
BP 411  
29275 BREST CEDEX

TÉL. 98 44 33 77  
FAX 98 44 05 00

## RENCONTRES D'ANESTHÉSIE - RÉANIMATION

27 et 28 juin 1996 au Quartz

"Les Rencontres Chirurgicales et d'Anesthésie Réanimation de l'Hôpital d'Instruction des Armées Clermont Tonnerre, dont la 8<sup>e</sup> édition se déroulera au Centre de Congrès "Le Quartz" à Brest, représentent un cas particulier dans le domaine des congrès médicaux. Il s'agit, en effet, du seul congrès français réunissant en un même lieu et sur un thème unique des chirurgiens et des anesthésistes réanimateurs. Le thème abordé lors de ces 8<sup>es</sup> rencontres sera également inédit "Les Grandes Complications péri-opératoires", sujet presque "tabou" puisque, pour beaucoup ce type de complications laisse présager une éventuelle faute.

La chirurgie, l'anesthésie-réanimation, les laboratoires, l'imagerie médicale, les personnels paramédicaux sont tout particulièrement concernés, ainsi que l'industrie dont les énormes progrès récents ont réduit le taux des complications graves.

Mettre en commun l'expérience de chacun, au-delà de ses doutes, ses regrets, c'est regarder l'avenir pour offrir au patient la meilleure qualité de soins."



Photo J.-F. Fontanelle

Les organisateurs ont fait appel à plus de 70 intervenants civils et militaires pour la plupart réputés à l'échelon international. Ce congrès accueillera au Quartz au moins 500 personnes issues de tous les points de l'hexagone, mais aussi des pays francophones, et pourra même atteindre 750 personnes comme pour le congrès "urgences traumatiques" en 1994.

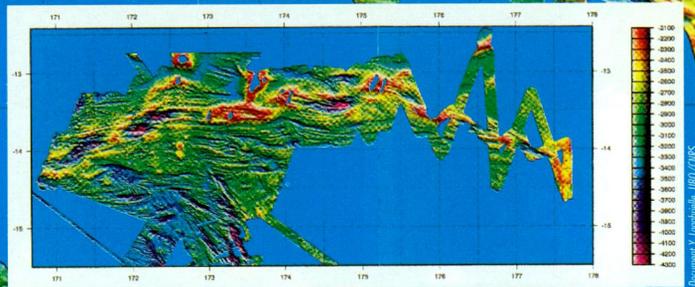
L'existence du Centre de Congrès "Le Quartz" n'est pas étrangère à la dynamique de ce congrès largement soutenu par de nombreuses autorités médicales civiles et militaires françaises. En effet, il offre la convivialité du lieu et la qualité des services nécessaires au bon déroulement d'un congrès médical. L'implantation en centre-ville à proximité des hôtels et de la gare est un atout supplémentaire.

Autant d'aspects qui ont favorisé la réédition de ces rencontres au Quartz.

Docteur LE GUERN  
Hôpital Clermont Tonnerre - Brest



# Brest accueille la Société géologique de France



La Société géologique de France organise, tous les deux ans, une séance spécialisée consacrée aux géosciences marines. C'est l'occasion pour la communauté scientifique française concernée, de se retrouver en un même lieu et de faire le point sur les travaux et programmes en cours. La dernière réunion s'est tenue les 18 et 19 décembre derniers à Brest, au centre de congrès du Quartz, et a rassemblé 175 participants sur le thème de la lithosphère océanique, la couche externe rigide du globe terrestre, d'une épaisseur variant de quelques kilomètres à plusieurs dizaines de kilomètres.

Venus de la France entière, les participants, dont près de la moitié de jeunes chercheurs, doctorants et étudiants de DEA, ont courageusement bravé les mouvements de grève, affectant notamment la SNCF.

Les séances plénières ont eu lieu dans la grande salle de conférences "Méridienne", tandis que les séances spécialisées se partageaient cette dernière salle et trois autres, mises à disposition par le Quartz. Au total, 107 communications orales auront été faites. Le vaste hall du premier étage a servi de plate-forme d'exposition pour la quarantaine de posters présentés par leurs auteurs, et de lieu de rencontres animées pendant les pauses-café. Quant aux repas de midi, servis sur place dans les espaces restauration, ils ont permis de déjeuner rapidement et sans perte de temps. Le centre de congrès de Brest s'est révélé être un outil extrêmement performant au service d'un congrès scientifique.

## L'état des connaissances actuelles

Ouvertes par Gilbert Boillot, président de la Société géolo-

gique de France (SGF), et par Jean-Claude Bodéré, président de l'Université de Bretagne occidentale (UBO), ces journées ont commencé en séance plénière par sept conférences thématiques, chargées d'introduire les thèmes spécialisés de ces journées.

Professeur de l'université de Stanford, invité par l'UBO, Jason Morgan a fait le point sur l'évolution des idées concernant la convection du manteau, cette enveloppe terrestre située entre la croûte et le noyau, et sur les points chauds et les dorsales océaniques, ces grandes chaînes de montagnes sous-marines où se concentrent les phénomènes moteurs de la dérive des continents. Mathilde Cannat (CNRS/Paris VI) a résumé les connaissances actuelles sur les processus d'accrétion de matériau nouveau au niveau des dorsales lentes. Chercheur à l'Ifremer-Brest, Jean-Louis Olivet a présenté le bon usage des solutions locales et des solutions globales en cinématique des plaques, qui "dérivent" sur le manteau.

Gilbert Boillot a parlé de la naissance des marges continentales passives d'arrachement, nées d'un rift (fossé d'effondre-

ment) intra-continental, à la lumière des résultats de la récente campagne de plongées Galinaute 2, sur le banc de Galice. Yves Fouquet (Ifremer-Brest) a présenté un panorama synthétique de l'activité hydrothermale dans les différents contextes géodynamiques des océans. René Maury (UBO) a montré les indices de fusion partielle de la croûte océanique dans les zones de subduction/collision récentes, et de production de magmas particuliers, appelés "magmas adakitiques". Et pour finir, Jean-Philippe Eissen (Orstom-Brest) a résumé ce que l'on sait, et surtout ce que l'on ne sait pas, des grandes caldeiras volcaniques sous-marines actuelles.

## Une ligne d'actions futures

Les séances spécialisées menées simultanément dans quatre salles ont abordé différents thèmes : cinématique des domaines océaniques ; rifting et marges continentales passives ; processus de formation de la lithosphère océanique ; processus hydrothermaux océaniques ; processus intra-océaniques ; lithosphère océanique et subduction (quand une plaque océanique s'enfonce dans le manteau) ; et enfin, l'activité sous-marine récente. Les dernières campagnes océanographiques ont fait l'objet de comptes rendus, tandis que les participants pouvaient accéder à une session d'information sur les grands programmes de recherche nationaux et internationaux en cours.

## ▲ Zone d'ouverture active du bassin océanique Nord-Fidjien, constituée d'une succession de failles et de volcans actifs à une profondeur moyenne de 2 000 m.

Les membres de la section géosciences marines de la SGF ont également profité de ces journées pour procéder au renouvellement du bureau de la section, et discuter d'un certain nombre de projets d'activités pour 1996. Le nouveau bureau se compose de Maurice Recq (président), Thierry Juteau (vice-président), Yves Lagabrielle (projets d'excursions géologiques), et Maurice Genesseeux (secrétaire). Les résolutions adoptées comportent la mise en place d'un réseau d'informations par messagerie électronique, et la constitution d'un groupe chargé d'étudier la faisabilité d'une excursion géologique dans les Alpes franco-italiennes. Un projet de confection d'un "Atlas de géologie des océans" est également à l'étude.

Au total, ces deux journées d'échanges, d'informations et de rencontres ont montré, comme il y a deux ans à Paris, la vitalité de la communauté française des géosciences marines, et la nécessité de ces lieux de rencontres que sont les séances spécialisées de la SGF. ■

Thierry Juteau  
Professeur à l'UBO  
Directeur de l'École doctorale  
des sciences de la mer

**Contact** ► Thierry Juteau  
Tél 98 01 61 75  
E-mail juteau@univ-brest.fr



PRÉSENCE  
BRETAGNE

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

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

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

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

Les membres conseillers du réseau vous accompagnent dans la recherche de compétences technologiques.

Les prestations bénéficient d'un soutien financier spécifique. Elles sont subventionnées à hauteur de 75 % de leur montant. L'aide est plafonnée à 35 580 F TTC.

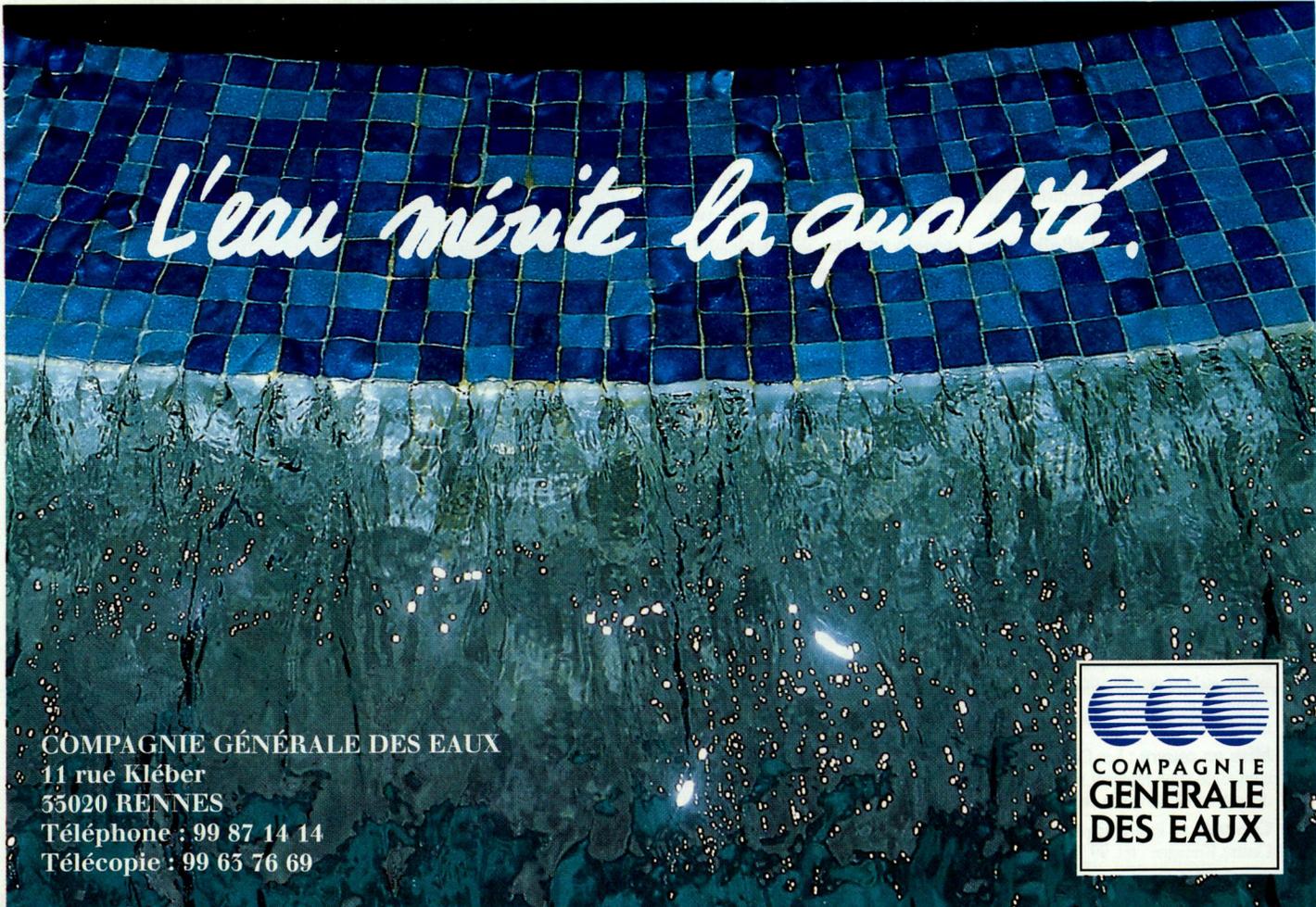
Adressez-vous à :

**PRÉSENCE BRETAGNE**

18, PLACE DE LA GARE  
35000 RENNES

TÉL. 99 67 42 05 - FAX 99 67 60 22

Membre du Réseau Interrégional de Diffusion Technologique



*L'eau mérite la qualité.*

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES EAUX  
11 rue Kléber  
55020 RENNES  
Téléphone : 99 87 14 14  
Télécopie : 99 65 76 69



COMPAGNIE  
GÉNÉRALE  
DES EAUX

## EN École navale

**Statut juridique :** Fondée par ordonnance royale de Louis Philippe, le 1<sup>er</sup> novembre 1830, l'École navale est un organisme du ministère de la Défense relevant de la direction du personnel militaire de la Marine.

**Nombre d'élèves :** 160.

**Missions :** École militaire destinée à assurer la première partie (26 mois) de la formation initiale des officiers de Marine (durée totale de la formation initiale : 3 ans). La seconde partie de la formation s'effectue au sein du "groupe école d'application des officiers de Marine" sur le porte-hélicoptères "Jeanne d'Arc". La troisième partie de la formation s'effectue dans différentes écoles d'orientation.

**Formation :** Militaire, maritime et scientifique avec attribution du diplôme d'ingénieur de l'École navale à l'issue des 3 années de formation initiale.

**Activités :** Tronc commun militaire, maritime et scientifique avec 5 voies d'approfondissement scientifique : génie maritime, réalité virtuelle et simulation, signal, image et communication, environnement et espace.

3 laboratoires de recherche :

- 1 laboratoire d'hydrodynamique
- 1 laboratoire de traitement du signal
- 1 laboratoire d'océanographie.

**Correspondant :** Capitaine de frégate Ballot, directeur de la communication.

**Adresse :** École navale, Lanvéoc-Poulmic, 29240 Brest Naval, tél. 98 23 41 16, fax 98 23 41 06.

RÉSEAU AVRIL 96 - N°121

## ESAT École supérieure et d'application des transmissions

**Structures :** École de spécialisation du ministère de la Défense, créée en 1994. Elle est née de la fusion de trois écoles : l'École d'application des transmissions (EAT) de Montargis, l'École des sous-officiers d'active des transmissions (Esoat) d'Agen et l'École supérieure de l'électronique de l'armée de terre (Eseat) de Cesson-Sévigné. Cette école unique sur deux sites, Cesson-Sévigné et Laval, a une vocation scientifique, technique et opérationnelle.

**Missions :** Sa mission s'inscrit dans le cadre de la maîtrise de l'information. École supérieure, elle forme une partie des officiers admis à l'enseignement militaire supérieur scientifique et technique (EMSST), dans le cadre d'un diplôme d'ingénieur. Elle est également chargée de la formation d'officiers plus généralistes, au management des systèmes d'information. École d'application, elle forme les jeunes officiers et sous-officiers de l'arme des transmissions aux techniques de maîtrise de l'information nécessaire au commandement. Elle organise également des stages de perfectionnement des officiers d'active et forme les futurs officiers de réserve de l'arme des transmissions.

**Études et recherches :** • Un centre d'étude technique et d'expérimentation (Cete) participe aux études concernant la doctrine d'emploi des transmissions et la guerre électronique. • Un centre de recherche associé au Crec (Centre de recherche des écoles de Coëtquidan) va permettre à des cadres civils et militaires d'effectuer une thèse de 3<sup>e</sup> cycle sur des sujets en rapport avec la spécificité de l'arme des transmissions.

**Effectifs des élèves :** 1100 au total, dont 700 à Cesson-Sévigné et 400 à Laval.

**Commandant de l'école :** Général Rolland.

**Correspondant :** M. Le Gall.

**Adresse :** École supérieure et d'application des transmissions, av. de la Touradais, BP 18, 35998 Rennes Armées, tél. 99 84 32 99, fax 99 84 32 27.

RÉSEAU AVRIL 96 - N°121

## INITIATIVE COMMUNAUTAIRE "KONVER"

PROGRAMME EUROPÉEN

**Objectif :** Konver soutient la diversification économique de zones fortement tributaires du secteur de la Défense par la reconversion d'activités économiques liées à ce secteur, en vue de les rendre moins dépendantes et par l'encouragement d'activités commercialement viables dans tous les secteurs industriels (à l'exclusion d'activités pouvant avoir une application militaire).

**Zones et critères d'éligibilité :** Les zones éligibles sont définies comme des petites unités spatiales dont les critères sont les suivants : • soit ont perdu depuis le 01.01.1990 au moins 1000 emplois dans les activités de Défense • soit totalisent depuis cette date au moins 1000 pertes futures publiquement annoncées • soit totalisent depuis cette date au moins 1000 emplois de ce type perdus ou menacés.

Dans le cadre de Konver, l'emploi et les activités de Défense sont définis ainsi : • personnel militaire y compris les forces étrangères • personnel civil employé dans les bases militaires • personnel employé dans les sociétés dont l'activité principale est la production d'armements.

En Bretagne, les zones de Brest et Lorient bénéficient de l'initiative Konver.

**Montant :** La France dispose d'une enveloppe de 70,2 millions d'Écus (environ 445 millions de francs) pour la période 1995-1997. Dans ce cadre, la Commission a approuvé le 20 décembre 1995 le programme régional Konver II présenté par le Préfet de Région, d'un montant de 33 millions de francs d'aide européenne.

**Mesures éligibles :** La stratégie régionale s'articule en 4 axes prioritaires : 1/ La formation et le perfectionnement du personnel dans la perspective de nouvelles qualifications. 2/ Le développement d'activités nouvelles et la diversification. 3/ La réhabilitation de sites dégradés. 4/ La coopération et l'échange d'expériences entre les zones concernées par une même évolution.

**Mise en œuvre :** Les Comités de pilotage locaux (Brest et Lorient) et un comité de suivi régional sont chargés, sous l'autorité du Préfet de Région, de la mise en œuvre de ce programme.

**Contacts :** • Préfecture de Région (SGAR) : tél. 99 02 82 22 • Euro Info Centre Bretagne : tél. 99 25 41 57.

RÉSEAU AVRIL 96 - N°121

## La Bretagne en chiffres

### La Défense nationale en Bretagne



**Armée de terre :** Rennes (35) : 2010 militaires, 745 civils. Vannes (56) : 2180 militaires, 145 civils. Coëtquidan (56) : 1040 militaires, 330 civils. Bruz (35) : 360 militaires, 900 civils. Châteaulin (29) : 1230 militaires, 10 civils. La Lande-d'Oué (35) : 1010 militaires, 5 civils. Dinan (22) : 220 militaires, 360 civils. Meucon (56) : 100 militaires.

**Marine nationale :** Lorient (56) : 4208 militaires, 3162 civils. Brest : (Brest + Lanvéoc-Poulmic + Ile Longue + Landivisiau) : 18000 militaires, 9000 civils (dont 6800 à la direction des constructions navales). Quimper (29) : env. 200 militaires.

Total : env. 45 000 personnes travaillent pour la Défense.

Nb : L'armée de l'air est très peu représentée en Bretagne.

RÉSEAU AVRIL 96 - N°121

Source : Sipa (Service d'information et de relations publiques de la Marine nationale à Brest et Lorient). Effectifs de l'année 1996.



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

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

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

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

Les membres conseillers du réseau vous accompagnent dans la recherche de compétences technologiques.

Les prestations bénéficient d'un soutien financier spécifique. Elles sont subventionnées à hauteur de 75 % de leur montant. L'aide est plafonnée à 35 580 F TTC.

Adressez-vous à :

### PRÉSENCE BRETAGNE

18, PLACE DE LA GARE  
35000 RENNES

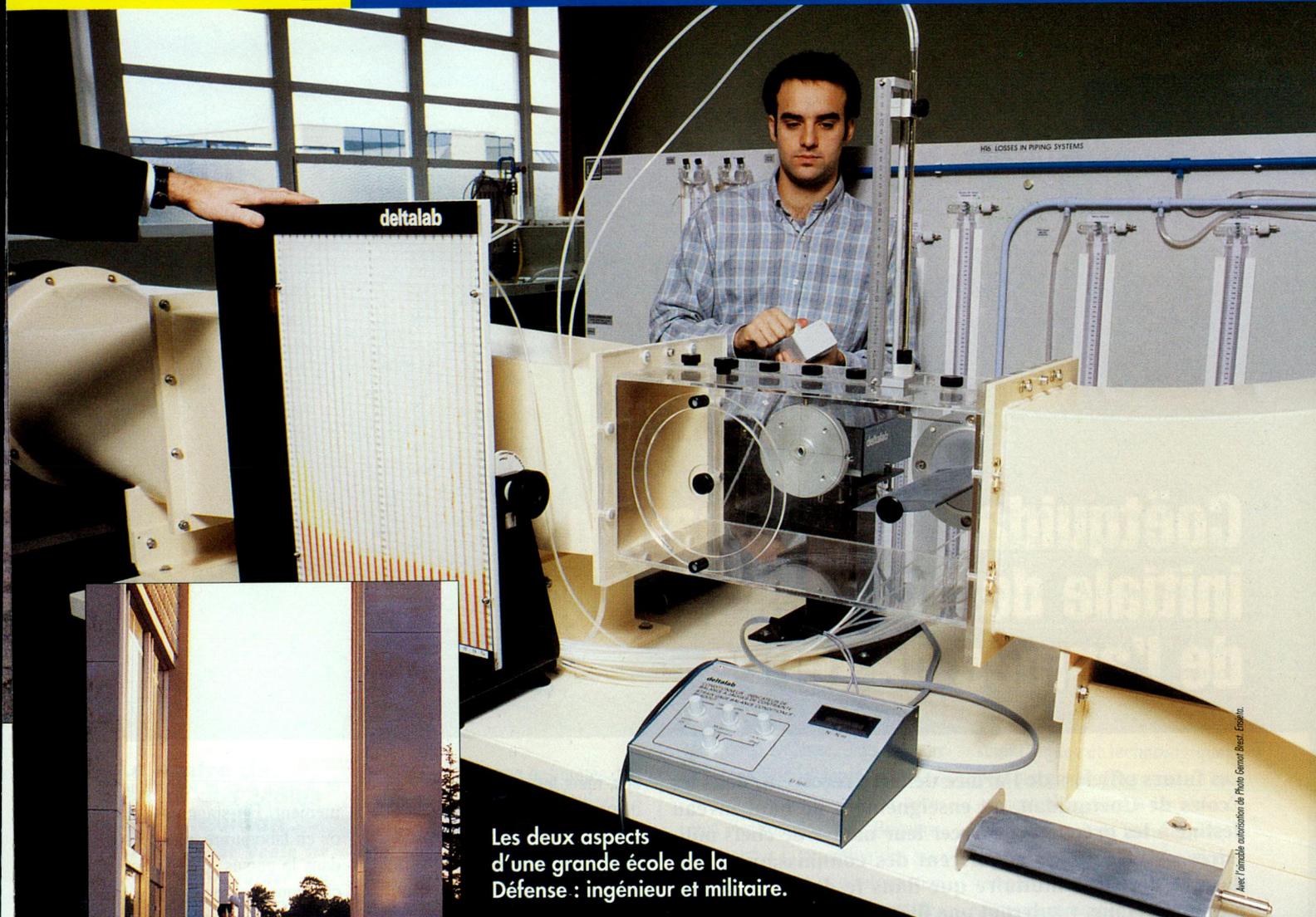
TÉL. 99 67 42 05 - FAX 99 67 60 22

Membre du Réseau Interrégional de Diffusion Technologique

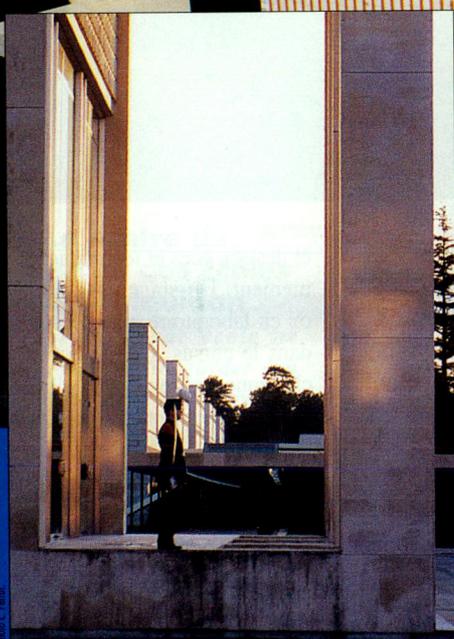
*L'eau mérite la qualité!*

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES EAUX  
11 rue Kléber  
35020 RENNES  
Téléphone : 99 87 14 14  
Télécopie : 99 65 76 69





Les deux aspects  
d'une grande école de la  
Défense : ingénieur et militaire.



## Les grandes écoles de la Défense en Bretagne

**U**n monde inconnu, obéissant à des règles différentes. C'est ainsi que peut apparaître, au grand public, une école dite militaire... Et encore, vaudrait-il mieux parler de grandes écoles de la Défense nationale. Car le terme "école militaire" ne souligne pas forcément que ces établissements d'enseignement supérieur figurent parmi les plus en pointe dans les technologies du même nom. Si l'on forme, dans certaines de ces écoles, des jeunes gens à devenir officiers et meneurs d'hommes dans la meilleure tradition, cet entraînement sera pour eux l'une des composantes d'un métier qui les amènera également à savoir maîtriser des systèmes de très haute technicité.

La Bretagne accueille quatre de ces grandes écoles où le produit final, l'ingénieur, est un peu plus qu'un ingénieur : soldat à Saint-Cyr, marin à Navale, spécialiste des transmissions inter-armes (voire inter-armées) à l'Esat, ou professionnel de la Défense au sein de la Délégation générale pour l'armement à l'Ensieta. Pour certains, issus de cette dernière, on verra même que leur carrière pourra être entièrement industrielle.

C'est le résultat aussi d'une époque, où les frontières ne sont plus aussi tranchées entre civil et militaire, où la refonte des armées entraîne, dans certains cas, une réduction d'effectifs et une réorganisation de la formation des cadres. Resserrer les effectifs peut im-

pliquer de former moins pour la sphère militaire, et donc de "diversifier sa production". On touche là un concept naguère utilisé pour l'industrie : celui de la dualité, faire pour les civils et pour les militaires des produits qui servent aux deux.

Toutes membres de la Conférence des écoles d'ingénieurs de Bretagne, les quatre écoles découvertes ici ont un point commun. Malgré des histoires, des développements différents et des choix particuliers, elles travaillent toutes pour la Défense, notre défense et sont, par leur implantation et la qualité de leurs structures enseignement-recherche, des atouts pour le développement technologique et régional. ■

# École navale : officiers d'abord !



À Lanvéoc-Poulmic, sur la rive sud de la rade de Brest, s'élèvent, modernes sur cette côte sauvage, les bâtiments de l'École navale. Une esplanade battue par les vents voit se rassembler périodiquement ceux qui commanderont nos bâtiments, les futurs cadres de la Marine nationale. Après un long cursus, des jeunes gens et jeunes filles sortiront d'ici ingénieurs, pour mieux maîtriser une technologie devenue le maître-mot des missions de la Marine. Un diplôme qui ne fera pas oublier leur statut : officiers d'abord !



Pour le Capitaine de vaisseau Olhagaray, commandant l'École navale (EN) et le Groupe des écoles du Poulmic, la formation d'officier de marine s'appuie sur deux piliers : marin et ingénieur. L'EN, héritière du "Borda", le navire qui abritait jadis les élèves, est le seul établissement de France qui forme des officiers de marine : "Tous les officiers de marine passent par le Poulmic, sauf les commissaires", explique Bruno Ramstein, Directeur de l'ensei-

gnement scientifique et de la recherche (DESR) à l'EN. Mais l'EN est aussi une grande école d'ingénieurs, pas tout à fait comme les autres.

À côté des "bordaches" (les élèves de l'EN), le site de Lanvéoc accueille d'autres formations : celle des officiers spécialisés de la Marine, des officiers de réserve en situation d'activité, le cours spécial pour officiers étrangers, l'École de manœuvre et de navigation, et enfin, quelque 70 polytechniciens, des ingénieurs issus de l'Ensieta (voir page 15),

des élèves sortis de l'Ena (École nationale d'administration), de l'ENM (École nationale de la magistrature)... viennent y faire leurs armes en tant qu'aspirants.

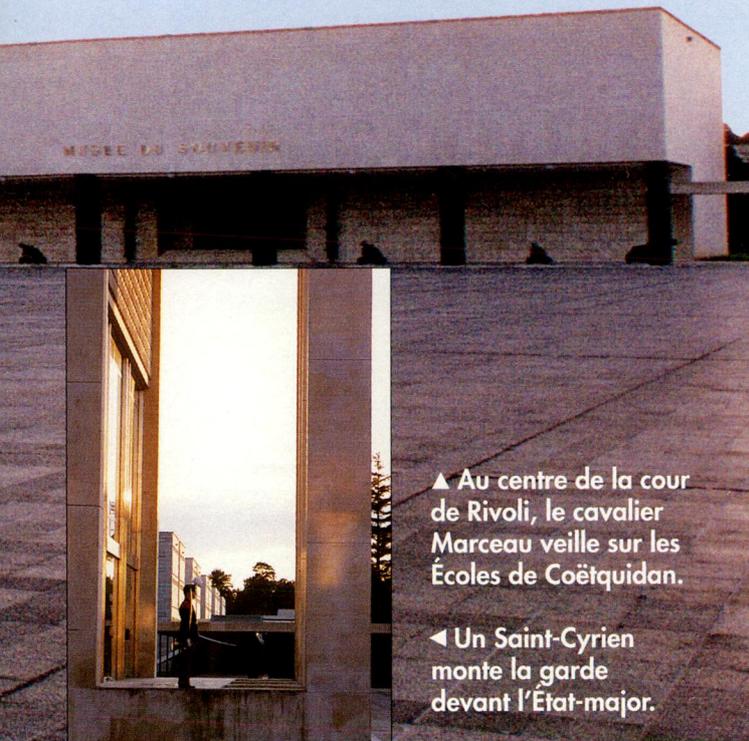
## Un cursus de trois ans

C'est la promotion annuelle de 75 à 80 bordaches qui justifie à l'EN son titre de "grande école". Éléves-officiers à l'entrée dans le cursus, ces jeunes gens et quelques jeunes filles finiront dotés du diplôme d'ingénieur de l'École navale en sus.

Il existe deux voies d'accès : l'une, classique pour une école d'ingénieurs, fait du recrutement après les classes préparatoires, Maths'sup et Maths'spé. C'est Navale proprement dite, la voie majoritaire. L'autre voie permet aux talents issus du rang de s'exprimer. Elle s'adresse aux officiers-marinières (sous-officiers) et matelots déjà en cours de carrière

dans la Marine, en les autorisant par voie de concours à intégrer le corps des élèves-officiers et à suivre l'enseignement dispensé à l'École militaire de la flotte. De plus, certains élèves suivent le CSEN (Cours spécial de l'EN) : il s'agit en général d'étudiants venus d'Afrique francophone ou du Moyen-Orient, titulaires au minimum d'un Bac correspondant sensiblement à son homologue français. Concrètement, tous suivent les mêmes enseignements au Poulmic et ont un statut à peu près similaire.

L'enseignement va durer environ trois ans. Pour commencer, 26 mois sur les bords de la rade, puis 4 mois et demi de croisière d'application sur le porte-hélicoptères "Jeanne d'Arc", et enfin, 4 mois à Saint-Mandrier près de Toulon, pour suivre l'une des écoles de spécialité. Durant leur formation, ces officiers-ingénieurs auront suivi un programme



▲ Au centre de la cour de Rivoli, le cavalier Marceau veille sur les Écoles de Coëtquidan.

◀ Un Saint-Cyrien monte la garde devant l'État-major.

Photo C. Perret

## Le centre de recherche des Écoles de Coëtquidan

"Aucune grande école ne pourra, à l'avenir, garder son statut sans rapport étroit avec la recherche". Ces propos ont été tenus, en 1990, par Jean-Pierre Chevènement (alors ministre de la Défense et ancien ministre de l'Éducation nationale) lors de sa venue à Coëtquidan. Comme d'autres grandes écoles, et comme plusieurs académies militaires étrangères (École royale militaire de Bruxelles, Académie militaire de Westpoint...), les Écoles de Coëtquidan disposent d'un centre de recherche, qui entretient des liens étroits avec l'enseignement dispensé. Au sein de quatre équipes de recherche (histoire militaire, sciences économiques et sociologie, télécommunications et informatique) travaillent une trentaine de personnes : certains enseignants de l'École (officiers, professeurs agrégés), des thésards, des scientifiques du contingent, des élèves-officiers en stage de recherche. Ces équipes collaborent avec les milieux universitaires, car elles

fonctionnent comme des unités de recherche associées : Louis Bertel (de l'université de Rennes 1) est le directeur de l'équipe "télécommunications" et Philippe Besnard (de l'Irisa, Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires) dirige l'équipe "informatique". Avec la construction, à l'horizon 97, de nouveaux locaux, le recrutement d'enseignants-chercheurs, et une collaboration accrue avec d'autres institutions (notamment avec l'Esat), le centre de recherche des Écoles de Coëtquidan est aujourd'hui en plein développement. ■

C.P.

<sup>(1)</sup> Concours d'entrée "Sciences" en 1995 : 66 intégrés pour 1014 inscrits.

<sup>(2)</sup> Infanterie, arme blindée et cavalerie, génie, transmissions, artillerie, matériel, train, aviation légère de l'armée de terre.

<sup>(3)</sup> Après un concours interne dans le cadre de l'enseignement militaire supérieur.

### ▼ Contact

Commandant Perret  
Tél. 97 73 52 22

La Défense ne se contente pas de former ingénieurs et officiers. Elle accueille parfois dans ses services, sous divers statuts, des stagiaires de troisième cycle, en cours de DEA ou de doctorats.

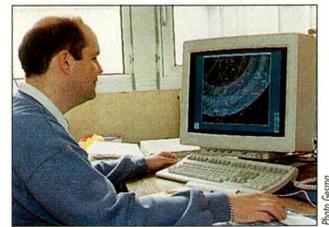
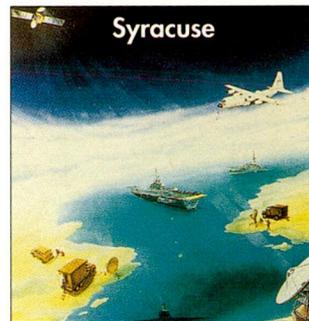


Photo Besnard

▲ Thésard de l'université de Haute-Alsace travaillant au Gesma sur un projet de cartographie sous-marine.



Document Celar

## Le Celar, centre d'électronique de l'armement

Bruz (35) : le Celar a été créé en 1968 par la Délégation générale pour l'armement (DGA) du ministère de la Défense, dans le cadre d'une politique de décentralisation et d'affirmation de la vocation électronique de la Bretagne. Rattaché à la direction des systèmes terrestres et d'information de la DGA, il regroupe les moyens d'essais, d'évaluation et d'expertise dans les domaines de l'électronique et de l'informatique, utilisés au profit des directions de la DGA. Il est impliqué dans les domaines prioritaires pour la Défense : les systèmes d'information et de communication (notamment les télécommunications spatiales avec Syracuse), la sécurité de ces systèmes, le renseignement, l'espace et la guerre électronique. Le Celar entretient des relations suivies avec les établissements de recherche et d'enseignement des domaines techniques qu'il pratique. Plusieurs conventions ont été signées avec des écoles, universités et centres de recherche. C'est ainsi que 12 étudiants effectuent actuellement une thèse dans cet établissement, qui accueille par ailleurs, chaque année, 100 stagiaires, élèves-ingénieurs pour la plupart. ■

▼ Contact ► Celar  
Tél. 99 42 90 11

## Au Gesma aussi...

Brest : le Gesma, Groupe d'études sous-marines de l'Atlantique, est le centre technique du Service technique des systèmes navals, dédié à la guerre des mines et plus généralement, à la lutte sous-marine par petits fonds. À ce titre, le Gesma opère, au profit de la Marine nationale et de la Direction des constructions navales, des actions de soutien ou d'évaluation techniques, mais aussi des études scientifiques et technologiques liées aux grands programmes d'armement, présents ou à venir, ainsi qu'au maintien de la compétence française dans le domaine. Pour remplir avec efficacité ces missions, en particulier les plus prospectives, le Gesma doit renforcer son rôle de centre de recherche dans les domaines de l'électromagnétisme sous-marin (immunisation et détection), de la vision acoustique, de la robotique et de la navigation, et du traitement de l'information. Cette volonté se traduit par une forte implication des ingénieurs du Gesma dans la communauté scientifique extérieure, nationale et internationale : direction de thèses, communications, articles. Le Gesma s'est déjà constitué un réseau d'universités, d'écoles ou de centres de recherche qui sont les partenaires constants avec lesquels il développe des collaborations. Dans le cadre de l'action de formation à la recherche et par la recherche, liée à la Défense nationale, il accueille chaque année une demi-douzaine de stagiaires DEA et une dizaine de doctorants. ■

▼ Contact ► ICA Martin-Lauzer  
Chef du Gesma  
Tél. 98 22 53 69

# École navale : officiers d'abord !



À Lanvéoc-Poulmic, sur la rive sud de la rade de Brest, s'élèvent, modernes sur cette côte sauvage, les bâtiments de l'École navale. Une esplanade battue par les vents voit se rassembler périodiquement ceux qui commanderont nos bâtiments, les futurs cadres de la Marine nationale. Après un long cursus, des jeunes gens et jeunes filles sortiront d'ici ingénieurs, pour mieux maîtriser une technologie devenue le maître-mot des missions de la Marine. Un diplôme qui ne fera pas oublier leur statut : officiers d'abord !



Pour le Capitaine de vaisseau Olhagaray, commandant l'École navale (EN) et le Groupe des écoles du Poulmic, la formation d'officier de marine s'appuie sur deux piliers : marin et ingénieur. L'EN, héritière du "Borda", le navire qui abritait jadis les élèves, est le seul établissement de France qui forme des officiers de marine : "Tous les officiers de marine passent par le Poulmic, sauf les commissaires", explique Bruno Ramstein, Directeur de l'ensei-

gnement scientifique et de la recherche (DESR) à l'EN. Mais l'EN est aussi une grande école d'ingénieurs, pas tout à fait comme les autres.

À côté des "bordaches" (les élèves de l'EN), le site de Lanvéoc accueille d'autres formations : celle des officiers spécialisés de la Marine, des officiers de réserve en situation d'activité, le cours spécial pour officiers étrangers, l'École de manœuvre et de navigation, et enfin, quelque 70 polytechniciens, des ingénieurs issus de l'Ensieta (voir page 15),

des élèves sortis de l'Ena (École nationale d'administration), de l'ENM (École nationale de la magistrature)... viennent y faire leurs armes en tant qu'aspirants.

## Un cursus de trois ans

C'est la promotion annuelle de 75 à 80 bordaches qui justifie à l'EN son titre de "grande école". Élèves-officiers à l'entrée dans le cursus, ces jeunes gens et quelques jeunes filles finiront dotés du diplôme d'ingénieur de l'École navale en sus.

Il existe deux voies d'accès : l'une, classique pour une école d'ingénieurs, fait du recrutement après les classes préparatoires, Maths'sup et Maths'spé. C'est Navale proprement dite, la voie majoritaire. L'autre voie permet aux talents issus du rang de s'exprimer. Elle s'adresse aux officiers-mariniers (sous-officiers) et matelots déjà en cours de carrière

dans la Marine, en les autorisant par voie de concours à intégrer le corps des élèves-officiers et à suivre l'enseignement dispensé à l'École militaire de la flotte. De plus, certains élèves suivent le CSEN (Cours spécial de l'EN) : il s'agit en général d'étudiants venus d'Afrique francophone ou du Moyen-Orient, titulaires au minimum d'un Bac correspondant sensiblement à son homologue français. Concrètement, tous suivent les mêmes enseignements au Poulmic et ont un statut à peu près similaire.

L'enseignement va durer environ trois ans. Pour commencer, 26 mois sur les bords de la rade, puis 4 mois et demi de croisière d'application sur le porte-hélicoptères "Jeanne d'Arc", et enfin, 4 mois à Saint-Mandrier près de Toulon, pour suivre l'une des écoles de spécialité. Durant leur formation, ces officiers-ingénieurs auront suivi un programme

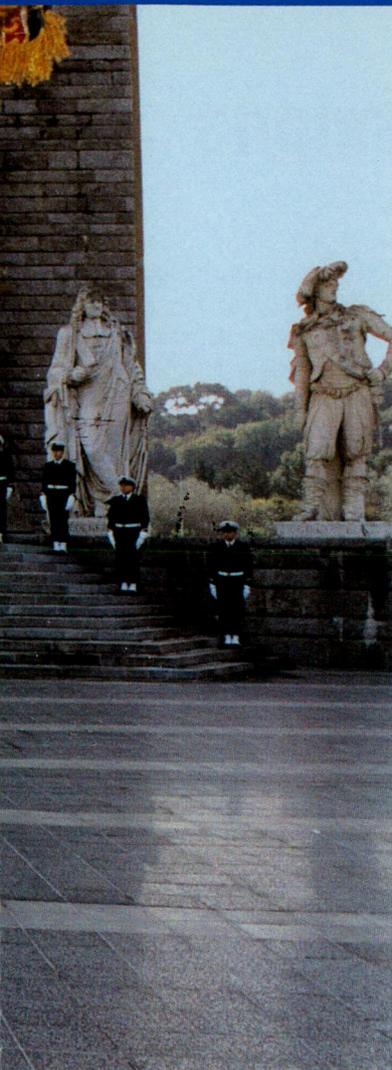


Photo Marine nationale.

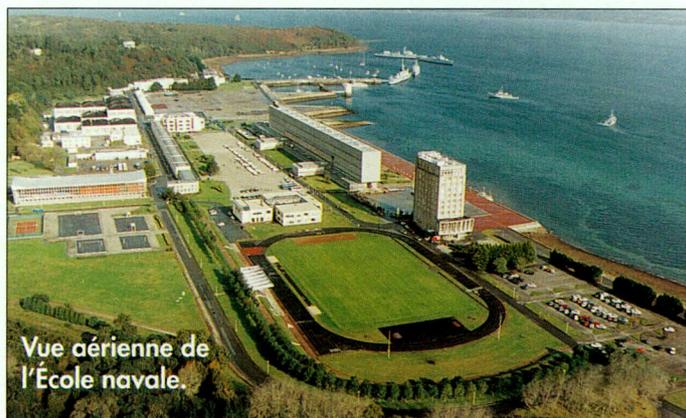


Photo Marine nationale.

sourit Bruno Ramstein. Il faut dire que les officiers-ingénieurs de haut niveau, ayant fréquenté une seconde grande école d'ingénieurs, enseignent plutôt dans les écoles de spécialité de St-Mandrier. D'où, la nécessité de se tourner vers un personnel civil. *"C'est la seule école d'officiers en France qui ait cette structure, avec cet entrelacement civil et militaire. Il est réel, et bien que civil, je suis directeur à part entière, à côté de mes collègues officiers de la Direction des études générales, et de celle des études maritimes,"* appuie Bruno Ramstein.

Il existe une dizaine d'enseignants-chercheurs attachés à la Direction de l'enseignement scientifique et de la recherche. Professeurs ou maîtres de conférences, ce sont en majorité des civils, détachés en général d'établissements d'enseignement supérieur comme l'UBO à Brest ou l'École centrale de Nantes. Cela dit, des officiers d'encadrement des écoles font également des cours spécifiques, comme ceux en énergie/propulsion, et l'EN fait appel aussi à des vacataires extérieurs, officiers de l'École atomique de Cherbourg ou de St-Mandrier, ingénieurs de l'armement, ou universitaires. *"Mais ce nombre ne doit pas faire perdre de vue la dominante bleu marine de mon service : sur 60 personnes, en ne comptant pas les stagiaires de DEA et thésards, il y a 3 officiers de marine, 12 officiers-marinières, une trentaine d'assistants du Service national..."*, précise le DESR.

### Navale accueille thésards...

DEA, thésards ? Et oui, l'entrelacement civil/militaire ne s'arrête pas à l'enseignement : *"Il y a une symbiose totale entre les laboratoires et l'enseignement"*, poursuit Bruno Ramstein. Ainsi, on ne se contente pas d'enseigner, mais également de produire de la science et l'EN peut s'appuyer sur trois laboratoires, celui de traitement du signal, qui travaille beaucoup sur la reconnaissance de formes, dirigé par un maître de conférences détaché de l'université, celui d'océanographie dirigé par un directeur de recherche du CNRS, et enfin celui d'hydrodynamique dirigé par un capitaine de frégate, également adjoint du directeur scientifique ! Ce dernier précise cependant : *"Nous ne faisons pas de recherches militaires, ou alors très très en amont. Nous effectuons une recherche presque universitaire"*. Ce qui permet aux laboratoires de l'EN d'accueillir des stagiaires tout ce qu'il y a de civils, mais aussi des militaires détachés pour suivre un enseignement scientifique classique. On les retrouve en tant que stagiaires de DEA et doctorants, une dizaine pour chaque catégorie. Chaque doctorant étant chapeauté par un enseignant-chercheur de l'EN, c'est donc une trentaine de chercheurs que celle-ci accueille en permanence... ■

M.-E.P.

**Contact** ▶ Pr. Bruno Ramstein  
Tél. 98 23 40 15

## L'École navale ouverte vers l'extérieur

L'enseignement militaire replié sur lui-même, relève de la science-fiction : les équipes de recherche de l'École navale travaillent en liaison avec un ensemble d'organismes extérieurs, grâce à des conventions et des protocoles, citons notamment :

- ▶ Participation à l'Action concertée cavitation, en collaboration avec l'École nationale supérieure des techniques avancées, à Paris, dépendant également de la DGA, et avec la DCN bassin d'essais des carènes, ainsi que l'université de Grenoble et l'École polytechnique fédérale de Lausanne.
- ▶ Convention avec l'École centrale de Nantes (accueil de thésards de la formation doctorale "Dynamique des fluides et transferts").
- ▶ Convention avec l'École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne (Télécom Bretagne).
- ▶ Création du Laboratoire optoélectronique de Bretagne occidentale, avec l'École nationale d'ingénieurs de Brest, et Télécom Bretagne.
- ▶ Convention avec l'Irisa de Rennes (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires).
- ▶ Coopération avec l'université de Nantes, notamment avec son Institut des matériaux et la maîtrise de sciences et techniques "Travaux publics et maritimes".

scientifique comportant un tronc commun de connaissances fondamentales théoriques et pratiques, agencé en unités de valeur : techniques de base, informatique, théorie du signal et mécanique, puis des voies d'approfondissement aboutissant à la soutenance d'un projet de fin d'études.

### Élèves-officiers et professeurs civils ?

*"L'exercice des fonctions d'officier de marine nécessite des connaissances techniques. Nous devons donc fournir à nos élèves une culture scientifique. Mais nous voulons fabriquer des officiers, pas des ingénieurs tout court. Il faut garder la coloration forte, marine. Ce sont des opérationnels qui vont utiliser des matériels très techniques"*, note le DESR. Celui qui parle ainsi est un... civil. *"Cet état de fait date d'une dizaine d'années et ne surprend plus personne"*,

# La grande école des transmissions

L'École supérieure et d'application des transmissions (Esat) est installée, depuis 1973, sur le campus de Beaulieu, à Cesson-Sévigné. Cette implantation n'a rien d'un hasard : l'école se trouve ainsi au sein du pôle d'enseignement supérieur et de recherche le plus important de l'Ouest, dans la région qui regroupe 45 % de la recherche française en télécommunications, et à proximité des prestigieuses écoles d'officiers de Saint-Cyr-Coëtquidan.

## Un regroupement bénéfique



L'Esat est née officiellement le 1<sup>er</sup> septembre 1994. Pourtant, cette école a derrière elle un passé ou, plutôt, plusieurs passés. L'École supérieure des techniques des transmissions (ESTT), créée en 1956 à Pontoise, dispensait un enseignement des techniques de télécommunications : radio, détection, radar... À partir des années 70, l'informatique prenant de plus en plus de place dans l'enseignement dispensé à l'école, celle-ci change de nom en devenant, en 1971, l'École supérieure d'électronique de l'armée de terre (Eseat). En 1973, cette école s'installe sur le site actuel de Cesson-Sévigné.

Le 1<sup>er</sup> mars 1994, la nouvelle Esat est née de la fusion de cette école supérieure, l'Eseat, avec l'École d'application des transmissions de Montargis et l'École des sous-officiers d'active des transmissions d'Agen. Ainsi se retrouvent regroupés, sur Rennes et Laval, en une unique école, l'ensemble des enseignements militaires concernant l'arme des transmissions (voir encadré). Ils sont de trois types : formation à leur premier emploi, d'un point de vue technique et opérationnel,



▲ Élèves et professeur devant un système Rita (réseau intégré de transmissions automatique).

des jeunes officiers et sous-officiers, formation de perfectionnement, de l'ensemble des personnels des transmissions, et enfin, enseignement supérieur scientifique et technique dans les domaines des télécommunications, de l'informatique et des réseaux.

## L'enseignement supérieur scientifique et technique

Dans le cadre de cet enseignement, l'école forme un personnel scientifique et technique de haut niveau qui sera chargé, auprès du commandement, du conseil, du choix et de l'évaluation des systèmes d'information et de communication. Deux diplômes supérieurs sont délivrés à l'école : le diplôme d'ingénieur en électronique et informatique, reconnu par la commission des titres et qui intègre, de fait, l'Esat au sein de la Conférence des écoles d'ingénieurs de Bretagne, et un diplôme de niveau 2 (licence-maîtrise) en management des systèmes d'information.

Comme dans toute école d'ingénieurs, on rentre à l'Esat sur concours. La population des élèves est assez mélangée : officiers et officiers contractuels de l'armée de terre, officiers étran-

gers (une majorité d'entre eux provient d'Afrique), et personnel civil du ministère de la Défense, en formation initiale ou continue. Les professeurs ont également des origines très diverses, ce qui contribue à la richesse des enseignements dispensés dans des domaines de pointe : officiers-ingénieurs, personnels civils du ministère de la Défense, professeurs vacataires de l'université ou du secteur privé et appelés scientifiques du contingent, plus spécialement chargés des travaux pratiques.

L'enseignement dispensé couvre les thèmes de l'électronique et des télécommunications, de l'informatique opérationnelle et des réseaux de transmissions. Il s'agit d'un enseignement de niveau et de thématiques tout à fait équivalents à ceux d'une autre école d'ingénieurs, avec le caractère "militaire" en plus. Par exemple, les télécommunications par satellites seront abordées avec la spécificité "renseignement", et les réseaux de télécommunications sous l'aspect de la sécurité et de la "confidentialité".

## Vers un troisième cycle

L'Esat va permettre prochainement à des cadres civils et mili-

itaires de préparer une thèse de doctorat au sein de l'École. Cela a été rendu possible grâce à la création d'un centre de recherche associé aux Écoles de Coëtquidan et en relation avec l'université de Rennes 1.

Cette création n'a rien de surprenant : elle constitue une suite logique de la politique d'ouverture et d'échange avec l'extérieur que mène l'école depuis plusieurs années. Cette volonté se traduit par la participation active de l'Esat à plusieurs associations qui favorisent les échanges entre la recherche, les entreprises et les écoles de formation. L'Esat est ainsi membre de l'association Rennes Atalante, de la Mission pour l'électronique, l'informatique et la télématique de l'Ouest (Meito), du Groupement armoricain en information et télécommunications (Granit) et de la conférence des écoles d'ingénieurs de Bretagne (CDEIB). L'objectif, pour l'école, est de mieux comprendre les enjeux scientifiques actuels et à venir, afin de mieux répondre aux besoins de l'armée. ■

C.P.

## "L'arme qui unit les armes"

L'arme des transmissions met en œuvre les systèmes d'information et de communication, ainsi que les systèmes de guerre électronique, qui permettent l'acquisition du renseignement, le traitement et le transport de l'information, au profit du commandement. ■

## ▼ Contacts

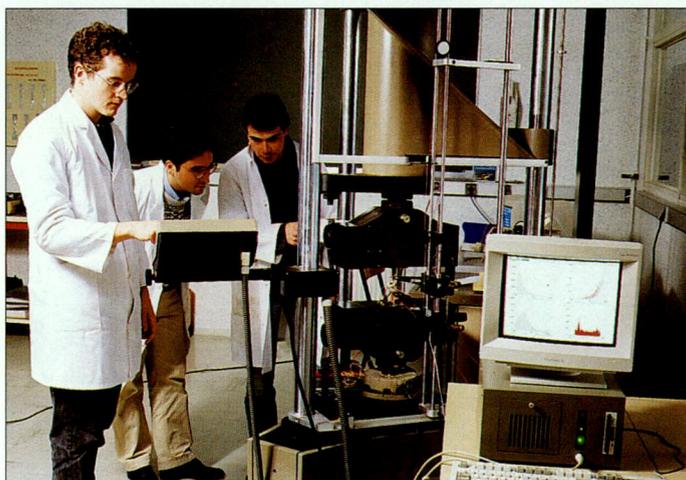
Général Rolland

Tél. 99 84 32 00

M. Le Gall Tél. 99 84 36 00

# Ensieta : l'enseignement dual

La dualité. C'est peut-être ce qui caractérise le mieux l'enseignement de haut niveau dispensé à l'École nationale supérieure des ingénieurs des études et techniques d'armement. Sous tutelle du ministère de la Défense, elle forme en effet deux catégories d'élèves. Des élèves civils et des élèves à statut militaire, qui deviendront ingénieurs des études et techniques d'armement (IETA).



▲ Élèves de l'Ensieta devant une machine de traction.

nique à l'École centrale de Nantes, ou en pyrotechnique à l'université de Poitiers, avec possibilité de poursuivre ensuite sur une thèse de doctorat.

## Un double débouché

À double origine, double débouché pour les élèves de l'école. Les élèves sous contrat avec la DGA participeront à la définition des programmes d'équipements, au développement et à la réalisation de certains équipements et systèmes, à l'évaluation et au test des matériels. Quant aux civils, ce sont des généralistes formés aux techniques de pointe qui trouveront à s'employer dans les industries d'armement, le spatial, et d'autres branches comme l'automobile. On retrouvera ainsi certains férus de pyrotechnique dans les applications civiles, telles que la conception des dispositifs pour air bag...

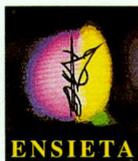
*"Notre pédagogie est de former des ingénieurs pour l'industrie, par l'industrie. Aussi, à côté d'un corps professoral résidant, d'une trentaine d'enseignants et enseignants-chercheurs, détachés de l'Éducation nationale ou de la DGA, nous avons des vacataires industriels assurant certains enseignements. Nous travaillons beaucoup avec des méthodes du type «bureau d'études» ou «projets individuels», sur des thèmes proposés par des industriels. C'est un monde avec lequel nous avons de fortes relations de coopération. De surcroît, l'école est très équipée en moyens divers : informatique et moyens de simulation dans plusieurs domaines comme automatique, asservissement..."*, conclut Nicolas Ogloblinsky. ■

M.-E.P.

<sup>(1)</sup> Encore appelé concours des Écoles nationales supérieures d'ingénieurs (Ensi).

## ▼ Contact

Nicolas J. Ogloblinsky  
Tél. 98 34 88 17  
E-mail njo@ensieta.fr



Héritière d'une lignée fondée il y a près de 150 ans, et située à l'entrée de Brest depuis 1987,

l'Ensieta forme avec ses consœurs le groupe des grandes écoles d'ingénieurs sous tutelle de la Délégation générale pour l'armement (DGA). Un groupe constitué de l'École nationale supérieure d'aéronautique (Ensaé), l'École nationale supérieure des techniques avancées (Ensta) et l'École nationale supérieure des ingénieurs des constructions aéronautiques (Ensica), qui forme aussi civils et militaires.

Dirigée par François Milin, ingénieur en chef des ETA, l'Ensieta comporte, dans son conseil d'administration, des administrateurs civils et militaires. Mais que ce soit clair : *"Si nous sommes une école militaire, il y a des particularités très marquées par rapport à une école de formation d'officiers au sens classique..."*, explique d'entrée Nicolas Ogloblinsky. Ingénieur principal des ETA, responsable de l'option pyrotechnie et chargé de mission Rayonnement de l'Ensieta, il fait découvrir son école à celui qui s'attend à voir du kaki ou du bleu marine partout. Ces particularités reposent essentiellement, et pour la cinquième année consécutive, sur la mixité civils/

militaires des élèves, qui sont actuellement à parité pour la dernière promotion rentrée.

*"Nous recrutons les élèves civils comme toutes les Ensi : par un concours effectué après les classes préparatoires aux grandes écoles, soit de 40 à 50 personnes par an. Les accessions en première année peuvent se faire également, pour quelques élèves, par le biais du concours commun polytechnique<sup>(1)</sup>, mais également pour les titulaires d'un Deug A"*, note Nicolas Ogloblinsky. Comme ailleurs, l'admission des élèves civils peut aussi se faire en deuxième année, sur titre, après examen des dossiers, si l'on justifie d'une maîtrise ès sciences, ou sciences et techniques, ou encore d'un autre diplôme d'ingénieur. Soit 5 à 10 élèves par an. Suivant les mêmes modalités, de 3 à 5 élèves étrangers, dont le pays bénéficie d'accords de coopération avec la France, seront également admis. L'école dispense aussi une formation en génie maritime à une promotion annuelle de 20 Saoudiens.

## Élèves-officiers : un an préliminaire

Pour les militaires, les choses se passent un peu différemment. Ils seront élèves-officiers, de façon comparable à leurs homologues de l'École spéciale militaire, de

l'École navale ou de l'École de l'air. Après leur succès au concours, ils suivront une année de formation dans les armées. Ils retrouveront leurs camarades civils en première année, pour trois ans en commun à l'Ensieta, à moins qu'ils ne décident de bifurquer vers l'Ensica en deuxième année.

But de ce cursus ? Former des ingénieurs généralistes en électronique et mécanique. Les trois "pieds" de l'enseignement dispensé en première année sont la conception mécanique, l'électronique-automatique, et la maîtrise des outils informatiques. Avec la deuxième année, vient le temps des options. Soit la mécanique ou l'électronique, soit l'hydrographie réservée à quelques élèves à statut militaire. Enfin, la dernière année verra le choix entre architecture navale, mécanique-automatique, génie pyrotechnique ou systèmes électroniques, une branche qui draine 50 % des élèves.

Pour les très bons éléments, cette dernière année peut être remplacée par une année de substitution. Effectuée à la Cranfield University de Newcastle-upon-Thames au Royaume-Uni, elle donne lieu à un double diplôme : celui de l'Ensieta et un Master of Science... Il est également possible de préparer un DEA parallèlement à la troisième année. En électronique à l'UBO, en méca-

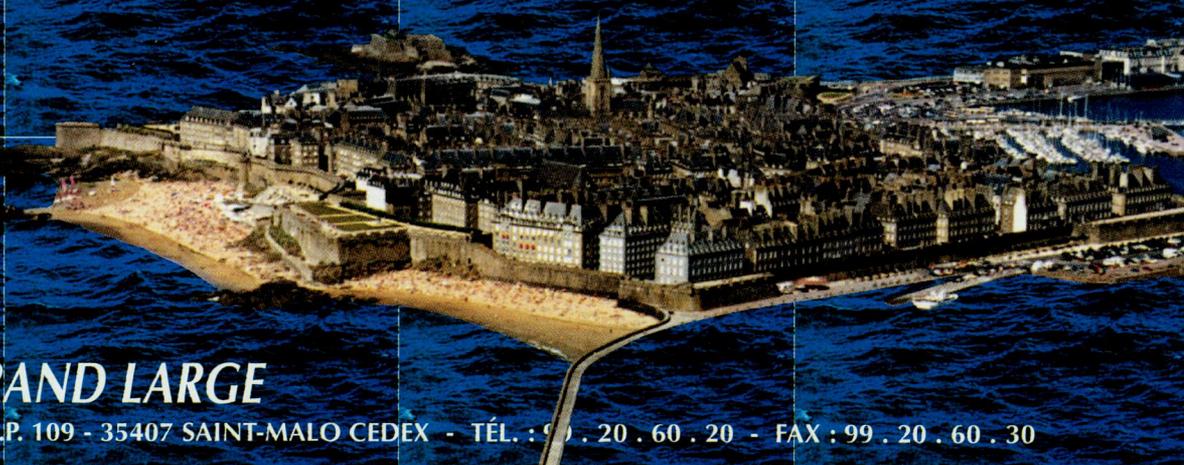


**SAINT-MALO**  
*Quand les grands esprits se rencontrent*

**FORFAITS**  
 POUR CONGRÈS, RÉUNIONS, ÉCOLES  
**SCIENTIFIQUES**

À PARTIR DE  
**285 F. TTC**

HÉBERGEMENT, RESTAURATION PAR JOUR ET PAR PERSONNE



Agence CUBE

**PALAIS DU GRAND LARGE**

1, Quai Duguay-Trouin - B.P. 109 - 35407 SAINT-MALO CEDEX - TÉL. : 99 . 20 . 60 . 20 - FAX : 99 . 20 . 60 . 30

DEMANDE D'INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

NOM \_\_\_\_\_ PRÉNOM \_\_\_\_\_

ORGANISME \_\_\_\_\_

COORDONNÉES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ TÉL. \_\_\_\_\_ FAX \_\_\_\_\_

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



**PALAIS DES CONGRÈS, SÉMINAIRES, COLLOQUES, CONFÉRENCES, FORUMS.**  
 TÉL. : 99 . 20 . 60 . 20 - FAX : 99 . 20 . 60 . 30

# Du neuf au laboratoire d'optronique de l'Enssat



**Tir groupé au pays des lasers ! L'Enssat, École nationale supérieure de sciences appliquées et de technologie de Lannion, vient d'offrir à ses chercheurs un laboratoire d'optronique flambant neuf. Et pour ne rien gâcher, ce laboratoire vient d'être labellisé "équipe associée" par le CNRS.**

Un bâtiment tout neuf construit sur 3 étages, une douzaine de salles conçues pour la recherche en optronique, avec air dépoussiéré et taux d'humidité contrôlé : le nouveau laboratoire d'optronique de l'Enssat a fière allure. Cet investissement d'un montant de 7,5 MF (bâtiment et premier équipement scientifique compris) a mobilisé les aides de l'Europe, de la Région, du Département et de la Ville de Lannion. Mais pour le visiteur qui franchit la porte du laboratoire, l'effet de surprise ne s'arrête pas là : dans la pénombre, traversée par les faisceaux rouges ou verts des lasers, se préparent les techniques de demain, celles qui donneront peut-être naissance à de nouveaux produits.

On touche ici du doigt la double mission du laboratoire. Né il y a bientôt 10 ans, à la création de l'Enssat, celui-ci a vocation à travailler au plus près de la recherche fondamentale, en prise directe avec le CNRS. Mais son fonctionnement est également assuré par des activités de type contractuel - prestations de services, mesures - réalisées pour les centres de recherche ou les entreprises.

Une dizaine d'expériences de recherche optronique sont en cours à l'Enssat. Elles se divisent en deux groupes : propagation atmosphérique et physique des lasers. Les expériences du premier groupe sont réalisées en extérieur : un gros laser, placé sur une terrasse de l'école, tire dans l'atmosphère et le faisceau est récupéré au moyen d'un télescope. Les expériences de physique des lasers ont lieu au sein même du tout nouveau laboratoire, sur bancs optiques. Le sujet est vaste puisque le fonctionnement des lasers - plus de 35 ans après leur découverte - est encore mal connu. Vaste est également le sujet par l'extrême diversité des lasers existants. Que l'on en juge plutôt : l'Enssat travaille sur des lasers dont la longueur varie de 10 microns à plus de 10 km, soit une différence de l'ordre du milliard !

## Du laser microsphérique... au laser bleu

L'une des études actuelles concerne la fabrication de lasers microsphériques. Ceux-ci, se présentant sous forme de minuscules billes, fonctionnent suivant le

"mode de galerie", un phénomène illustré à une toute autre échelle par la célèbre cathédrale Saint-Paul de Londres. Dans le chœur de la cathédrale, la voix, même chuchotée, se déplace par rebond d'un endroit à un autre. De même, dans le laser microsphérique, c'est le déplacement de la lumière à l'intérieur de la bille qui crée le faisceau laser. Ces lasers miniatures seront, d'ici le mois de juin, fabriqués à l'Enssat. Pour ce faire, l'école vient d'acquiescer une torche à plasma réalisée par MES Bretagne<sup>(1)</sup>. Le but de l'opération est d'étudier une application possible dans le traitement de l'information. Déjà, la miniaturisation permet d'intégrer jusqu'à un million de lasers par cm<sup>2</sup>. D'où l'obtention de véritables processeurs optiques, susceptibles de remplir, comme leurs cousins électroniques, un certain nombre de fonctions.

Un autre sujet étudié à l'Enssat concerne le laser bleu fabriqué à partir d'une fibre optique dopée au Thullium. Celui-ci, dans une utilisation telle que le disque compact, présente l'avantage de pouvoir concentrer quatre fois plus d'informations que l'actuel laser rouge. Une première étude, réalisée sur une période d'un an, a permis d'en valider le fonctionnement. Une deuxième étude va maintenant permettre de qualifier et d'optimiser les paramètres. Celle-ci sera menée, sur une pé-

**▲ Pascal Besnard, maître de conférences à l'Enssat, travaillant sur des lasers à semi-conducteurs.**

riode de 6 mois par un jeune chercheur, Patrice Le Boudec<sup>(2)</sup>, en collaboration avec Françoise Lissillour, étudiante de 3<sup>e</sup> cycle de l'UBO.

Ces deux exemples donnent un aperçu des nombreuses recherches que l'Enssat effectue en relation avec le monde extérieur. Et ce, à plusieurs échelons : relations industrielles avec les entreprises ; relations avec les autres universités bretonnes (l'Enssat a joué un rôle moteur dans la création du Giso2<sup>(3)</sup>, début 1995) ; enfin relations internationales très vivantes, témoins en sont les chercheurs chinois, israéliens ou espagnols présents actuellement au laboratoire d'optronique. Assurément, le label "équipe associée" décerné par le CNRS renforcera le rayonnement du laboratoire et contribuera à l'ancrer plus solidement encore dans la communauté scientifique internationale.

<sup>(1)</sup> MES Bretagne, implantée à Trégastel, est spécialisée en micro-ondes. <sup>(2)</sup> Patrice Le Boudec a créé l'entreprise Idil, spécialisée en optronique. <sup>(3)</sup> Giso2 (Groupement d'intérêt scientifique en optique et optronique). Il associe l'Enssat, l'UBO (université de Brest), l'Enib (Brest), l'ENSTB (Télécom Bretagne) et l'Insa de Rennes.

# Un grand bâtisseur Louis Harel de la Noë (1852-1936)

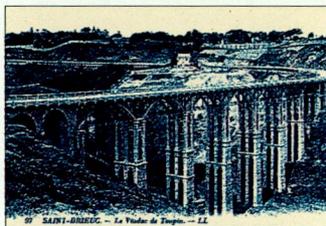
Louis Harel de la Noë naquit à Saint-Brieuc en 1852. Il fit, au lycée de cette ville, de brillantes études, ce qui le conduisit à l'École polytechnique en 1870. Engagé volontaire, il combattit pendant la guerre de 1870-71. Il sortit en 1875 de l'École nationale des Ponts et Chaussées.

Remarquons le parallélisme avec Fulgence Bienvenüe, natif des Côtes d'Armor et père du métro parisien (objet d'un précédent article de la revue) : mêmes années de naissance, d'entrée à l'X, de sortie dans le Corps des Ponts et Chaussées, et de décès.

## Une première carrière féconde de 25 ans

Harel de la Noë fut affecté d'abord dans le Lot, puis dans l'Aveyron, et, en 1878, à Quimper. Il construisit, dans le Finistère, plusieurs ports, et y traça des lignes de chemins de fer départementaux.

En 1880, il est affecté à la construction des voies navigables sur la Loire, et on lui doit, en particulier, l'admirable pont-canal de Briare. En 1884, il est nommé au Mans pour s'occuper du réseau des chemins de fer départementaux de la Sarthe, qu'il fait progresser rapidement. En 1891, il vient à Brest, où il construit plusieurs grands phares, et un réseau de chemins de fer à voie étroite de 103 km de longueur. Puis il revient au Mans comme ingénieur en chef, où il prend en charge la construction d'un réseau de 127 km. Son nom s'attache à de nombreux ouvrages, viaducs métalliques ou en maçonnerie, et au célèbre pont en X sur la Sarthe (maintenant démoli).



▲ Viaduc de Toupin à Saint-Brieuc.

Il se voit attribuer la médaille d'or de l'exposition universelle de 1900, et le grade d'officier de la Légion d'honneur.

## Dans les Côtes d'Armor

La réputation acquise par Harel de la Noë comme spécialiste dans la construction économique de voies ferrées d'intérêt local conduisit, en 1901, le Conseil général des Côtes du Nord à faire appel à lui pour construire le réseau de ce département.

De 1901 à 1918, il y donna toute la mesure de son talent et de son imagination. Un premier réseau de 209 km desservant la zone côtière fut construit de 1902 à 1906. Il comprenait plusieurs kilomètres d'ouvrages d'art, dont 8 grands viaducs. Ce réseau fut l'outil du développement économique et touristique de la côte.

Pour franchir des vallées assez profondes, il supprima les allongements excessifs de parcours jusque-là en usage et décida de construire des viaducs originaux, hardis et peu coûteux, grâce à l'utilisation intelligente du tout nouveau ciment armé, joint à la brique, ainsi qu'aux maçonneries

et au métal. Il fit preuve d'un grand talent de constructeur, mais aussi d'artiste. Un barde a pu dire qu'il meubla le paysage d'ouvrages d'art en dentelle bretonne. La légèreté, l'alternance de briques polychromes rouges et blanches, accrochant la lumière, donnèrent à ses ouvrages une allure caractéristique très élégante.

Un second réseau ferré de 242 km fut lancé en 1912, dont l'achèvement n'intervint qu'après la tourmente de 1914-1918. Harel de la Noë construisit aussi la route touristique de la Côte de granit rose, destinée à recevoir un train en sus de la circulation routière, mais cette voie ferrée ne vit pas le jour.

L'Académie des sciences décerna, en 1910, un prix à Harel de la Noë pour ses procédés nouveaux de construction en béton armé et en ouvrages métalliques, ainsi que pour ses études de résistance des matériaux, où l'expérience confirma toujours la théorie.



▲ Pont en X au Mans.

Harel de la Noë, prévoyant le développement futur de l'automobile et des routes, écrivait en 1900 : *"Je construis pour les 50 années à venir, après quoi la route reprendra ses droits"*. Effectivement, 1950 marqua la fin de l'exploitation du réseau ferré d'intérêt local. Par la suite, beaucoup des ouvrages de ce réseau furent laissés sans entretien, puis démolis. Il en subsiste encore quelques-uns. Il faut souhaiter que les autorités locales sachent maintenant prendre en main l'en-

tretien (nettoyage de la végétation, remplacement des parties où le ciment armé est éclaté et les fers apparents, etc.) et la mise en valeur (pour piétons, cycles, visites touristiques avec information disponible sur place) de ce qui subsiste encore, comme témoignage d'une époque et d'une œuvre vraiment originale. ■

Christian DELAUNAY

## Dans les Côtes d'Armor : des ouvrages nombreux et variés

La liste complète des ouvrages d'art de Harel de la Noë dans ce département serait très longue. Beaucoup, plus des trois quarts, furent démolis peu à peu, pour diverses raisons, après l'abandon du chemin de fer d'intérêt local. Heureusement, il en reste encore quelques-uns, qui témoignent de cette œuvre originale.

On peut citer entre autres :

À Saint-Brieuc :

► La gare de l'ex-chemin de fer, grand arc parabolique de 28 m en béton armé (actuellement restaurant universitaire).

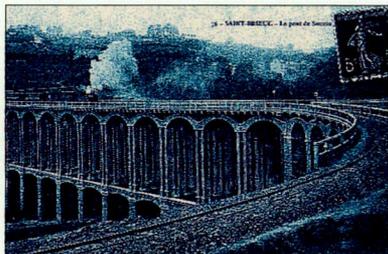
► Le viaduc de Toupin sur le Gouedic ; le viaduc de Douvenant ; le pont de la rue de Gouedic ; les boulevards suspendus, avec soutènements à trois encorbellements successifs, le long des vallées du Gouët et du Gouedic.

► Le viaduc de Souzin sur le Gouët, récemment démoli, et qui fut inscrit à l'inventaire des Monuments historiques.

Dans le reste du département :

► Vers l'Est : les viaducs des Ponts Neufs sur le Gouessant, de Caroual à Erquy, de Pléneuf, de Port Nieux, de Jugon, et du Guildo sur l'Arguenon.

► Vers l'Ouest : les viaducs de Bréhec, de Plouézec, de Lézardrieux sur le Trieux, de Tréguier sur le Jaudy et le Guindy, de Kerdezer à Plouguiel, de Cado-lan à Guingamp, du Chien noir à Binic, du Parfond du Gouët à Pordic.



▲ Viaduc de Souzin à Saint-Brieuc.

**Du côté des entreprises**

**■ Doctorants à la rencontre des entreprises**

Rennes : quelle est la place de la recherche dans une entreprise privée ? Comment les jeunes docteurs en sciences peuvent-ils apporter des compétences nouvelles ? L'opération "Recrues des sciences", organisée conjointement par la fédération Aitres (association d'étudiants thésards), le Service universitaire d'information et d'orientation de l'université de Rennes 1 et l'association Bernard Gregory, a pour but de favoriser les échanges entre les futurs docteurs en sciences et les entreprises du secteur privé. Dans le cadre de cette opération, une rencontre thésards/entreprises est organisée à Beaulieu, le 20 mai (bâtiment 5, à 17 h 30), autour du thème "Les post-doctorats industriels en PME/PMI". Le terme de l'opération sera matérialisé par une journée de simulation de recrutement, le 1<sup>er</sup> juin prochain.

► Rens. : Robert Tardivel, tél. 99 28 67 96.

**■ Purification des coquillages**



Plouguerneau (29) : la société "Les viviers bretons" a ouvert un nouveau complexe de mareyage, qui comporte une chambre de désinfection des eaux de mer par rayonnement ultra-violet. Avec cette installation, elle anticipe la réglementation future qui prendra effet lorsque le préfet décidera du classement de salubrité des zones maritimes de production. Le classement en zone B ou en zone C rendra obligatoire cette purification avant la commercialisation des coquillages.

► Rens. : Hervé Coz, tél. 98 04 62 43.

**■ L'information : nouvelle arme de la guerre économique**

Rennes : la journée organisée par l'Institut de gestion rennais (IGR), le 8 février dernier, avait pour but de démontrer l'intérêt stratégique vital du renseignement technologique et économique pour les entreprises grandes ou petites. "Il s'agit d'entrer dans une logique de professionnels de l'information, et il est nécessaire de créer des cœurs stratégiques régionaux ou locaux", a souligné l'un des intervenants. Une soixantaine de dirigeants d'entreprises bretonnes ont assisté à cette journée.

► Rens. : Fabienne Bradane, tél. 99 84 77 83.

**Du côté des laboratoires**

**■ Prix de culture scientifique et technique**

Pour leur troisième édition, ces prix récompenseront les actions d'information scientifique et technique menées en direction du grand public. Les prix décernés récompenseront un laboratoire, un chercheur, une exposition, une création, et un éditeur ou journaliste pour leurs actions de vulgarisation scientifique. La date limite de dépôt des dossiers est fixée au 15 juin 1996.

► Rens. : Dir. de l'information scientifique, des technologies nouvelles et des bibliothèques, tél. (1) 46 34 30 20.

**■ Télécom Bretagne : départ de Francis Jutand**



Brest : appelé ce mois-ci à devenir le nouveau directeur scientifique du Cnet (Centre national d'études des télécommunications) à Paris, Francis Jutand, directeur de Télécom Bretagne, quitte ses fonctions actuelles. Normalien de formation, enseignant d'origine, il dirigeait Télécom Bretagne depuis avril 1992. Particulièrement attaché à la

**■ Bourses de thèses régionales**



Dans le cadre de sa politique en faveur de la recherche, le Conseil régional consacra près d'un quart de son budget "recherche" à la distribution de bourses doctorales régionales. D'un montant annuel de 70 000 F, ces bourses seront allouées à des étudiants titulaires d'un diplôme d'études approfondies, inscrits dans un établissement breton et/ou effectuant leur thèse dans un laboratoire de recherche implanté en Bretagne. Les dossiers sont disponibles auprès des services "recherche" des établissements d'enseignement supérieur bretons.

► Rens. : Gaëlle Bujan, tél. 99 84 58 73.

renovation du projet de formation, il a mené une politique active de relations avec les institutions régionales, tant académiques, scientifiques que représentatives. Francis Jutand est unanimement reconnu pour ses qualités humaines et sa vision stratégique, qu'il exercera désormais sous d'autres cieux. Son successeur à la tête de Télécom Bretagne devrait être officiellement nommé sous peu.

► Rens. : Catherine Le Riguer, tél. 98 00 10 15.

**■ Supélec : un nouveau directeur pour le campus de Rennes**



Rennes : Bernard Loriferne est le directeur du campus de Rennes de Supélec depuis le 1<sup>er</sup> mars 1996. Il remplace à ce poste Antoine Sorba, qui dirigeait l'établissement rennais depuis 1985, et qui se consacre désormais à sa mission de délégué aux affaires internationales.

► Rens. : Supélec, tél. 99 84 45 00.

# ALLIANCE INNOVATION

L'expérience de la valorisation et de l'optimisation des ressources technologiques de l'entreprise

**AUDIT TECHNOLOGIQUE STRATEGIQUE**  
*Rechercher un partenaire pour l'Entreprise désireuse de transférer ou d'acquérir une technologie nouvelle - Protection juridique de l'innovation - Définition de la stratégie de coopération.*

**AUDIT COOPERATION TECHNOLOGIQUE**  
*Conseiller une entreprise, ou un centre de recherches, pour formaliser juridiquement une coopération technologique avec un partenaire (sous-traitance, licence d'exploitation, cession de brevet, communication de savoir-faire...)*

# ALLIANCE INNOVATION

Contact : Martine JEZEQUEL  
 Tél. : 99.53.65.74  
 Fax : 99.53.65.74  
 11 bis Rue de Quineleu - 35000 RENNES

## RÉSEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

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

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

### QUI A DIT ?

Réponse de la page 6  
**Paul Eluard,**  
 L'Amour, la Poésie

### Pour recevoir RÉSEAU, ABONNEZ-VOUS !

Abonnement pour 1 an (11 numéros)

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

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Organisme/Société \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_

Tél. \_\_\_\_\_

 Facture  OUI  NON

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

### Faites découvrir RÉSEAU à vos amis

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

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Organisme/Société \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_

Tél. \_\_\_\_\_

RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

R. 121

## Les échos de l'Ouest

### ■ Bretagne eau pure

Bretagne eau pure est un programme de reconquête de la qualité de l'eau financé par l'État, le Conseil régional, les quatre conseils généraux, l'agence de l'eau Loire-Bretagne et mis en œuvre par les chambres d'agriculture de Bretagne. Les deux premiers contrats de bassins versants concernant l'Yvel Hyvet et le Miny, ont été signés à Plœrmel le 1<sup>er</sup> mars, en présence de Corinne Lepage, ministre de l'Environnement.

► Rens. : *Bretagne eau pure*, tél. 99 31 99 06.

### ■ Le CCSTI s'expose en Finistère

Brest : le Centre de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI) et son partenaire, le Conseil général du Finistère, ont organisé au Quartz une journée de présentation des outils itinérants de culture scientifique et technique du CCSTI. Cette action a été suivie d'une conférence publique de Claude Fons, délégué départemental de Météo France, sur le thème : "Sécurité et assistance météorologique en mer".



Photo M.E. Piau

▲ Claude Fons lors de sa conférence au Quartz, le 7 février dernier.

### ■ 8 février / Le Palais du grand large se présente à Beaulieu

Rennes : cette réunion organisée par le Palais du grand large avait pour but de présenter au monde scientifique rennais les prestations qu'offre l'établissement ma-

loun en matière de congrès scientifiques : plus de 11 000 m<sup>2</sup> disponibles, des salles de conférences et d'expositions de tailles diverses, un matériel technique performant, des coûts adaptés et surtout un grand professionnalisme. L'établissement propose plusieurs formules de forfaits "congrès scientifiques", ainsi qu'un tout nouveau forfait "école scientifique".

► Rens. : *Nelly Pezennec*, tél. 99 20 60 20.



D.R.

▲ L'auditorium Chateaubriand et ses 714 places.

### ■ Technopôle Brest-Iroise : une stratégie jusqu'à l'an 2000



Brest : fort de ses 5 ans d'existence, d'un bilan où le quotidien de la réussite (535 emplois, 39 créations d'entreprises) côtoie les grands succès (Institut universitaire d'études marines, Océans 94/Osates...), le technopôle Brest-Iroise relance sa dynamique : "Il s'agit de relancer la réflexion croisée entre les différentes composantes du technopôle, entreprises, scientifiques et enseignants, afin de déboucher sur de nouveaux projets fédérateurs", a déclaré son président, Pierre Maille, maire de Brest. Comment affirmer les pôles de compétences existants (mer, électronique-informatique, agro-alimentaire, logistique), et un nouveau pôle, la mécanique ? Comment créer des activités nouvelles ? Comment animer ces pôles de compétences et leur permettre d'amplifier les actions en cours ? Voilà ce à quoi devront répondre les 6 groupes thématiques, les 3 groupes fonctionnels et 4 forums de rencontre qui se réuniront d'ici juin.

► Rens. : *Technopôle Brest-Iroise*, tél. 98 05 03 48.

### ■ Jean-Jacques Loussouarn à la tête de la chambre d'agriculture d'Ille et Vilaine



Rennes : depuis le 1<sup>er</sup> avril, Jean-Jacques Loussouarn dirige la chambre départementale d'agriculture. Ce

Breton de 46 ans est un spécialiste de la formation, et dirige depuis 1987, l'Institut national de la promotion agricole et rurale (Inpar). Il succède à ce poste à Paul Kerdraon.

► Rens. : *Chambre d'agriculture*, tél. 99 29 58 58.

### ■ 9-19 avril / Image par image

Rennes : pour sa 8<sup>e</sup> édition, le festival Image par image présente les deux aspects du cinéma d'animation : à côté de films "classiques" (dessins, pâtes à modeler, marionnettes), sont proposés des films faisant appel à l'informatique et aux nouvelles technologies du cinéma. Dans ce cadre, une soirée est spécialement consacrée aux lauréats des prix "Pixels-INA 96" : les meilleures images de synthèse primées au festival Imagina de Monte-Carlo.

► Rens. : *Yvan Vivier*, tél. 99 50 57 66.



Photo Imagina 96.

▲ Martell "The art of Cognac", extrait d'Imagina 96.

### ■ L'esprit de travail en commun des 6 technopoles bretonnes

La terre riche de Bretagne est remarquablement favorable au développement des technopoles. La preuve : elles sont aujourd'hui six, c'est-à-dire, la technopole Anticipa (Lannion), le technopôle Brest-Iroise, la technopole Quimper-Cornouaille, Lorient techno-



Photo: C. Penno

▲ Les représentants des technopoles bretonnes (de gauche à droite) : Jacques Jestin (Brest), Annie Pontal-Barré (Lorient), Christian Lemaire (Rennes), Patrick Jézequel (Lannion) et André Mallol (Vannes). Sur cette photo manque Alain Schlessler (Quimper).

pole, le parc d'innovation de Bretagne-sud (Vannes) et la technopole Rennes Atalante. De tailles et de thématiques diverses, ces 6 technopoles ont décidé de travailler ensemble sur certaines actions, et en particulier en ce qui concerne l'aide aux jeunes entreprises. Un vivier d'environ 250 jeunes entrepreneurs, répartis sur les 6 sites, sera concerné par les actions communes de formation, de suivi de gestion et d'études de faisabilité.

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

## Formations

### ■ 10-11 avril/ Les nutraceutiques et additifs à vocation nutritionnelle



Vannes : organisée en collaboration avec l'Adria de Quimper, cette formation présente des produits en pleine évolution : vitamines, minéraux, acides gras... et l'émergence des "nutraceutiques", associant aliment et santé.

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

### ■ Formations au multimédia

Rennes : forte de son expérience en réalisation d'applica-

tions multimédias et de son savoir-faire pédagogique, Open-log propose différentes formations inter et intra-entreprises, de la découverte des bases et techniques du multimédia, aux autoroutes de l'information.

► Rens. : Open-log, tél. 99 51 09 21.

### ■ Formation continue à Supélec



Rennes : Supélec Rennes propose des sessions de formation continue au cours du mois d'avril : les PC dans les applications industrielles (1<sup>er</sup> au 5 avril), génie logiciel : vers la qualité du logiciel (1<sup>er</sup> au 5 avril), approche objet et systèmes automatisés (9 au 11 avril).

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

### ■ Formations à l'Isipaia



Ploufragan (22) : l'Institut supérieur des productions animales et des industries agro-alimentaires (Isipaia) organise prochainement plusieurs formations : environnement, mise en œuvre d'un système de gestion efficace (2-3 avril), formation de formateurs qualité (11-12, 25-26 avril et 6 mai) et métrologie en agro-alimentaire (23 avril).

► Rens. : Véronique Voisin, tél. 96 78 61 30.

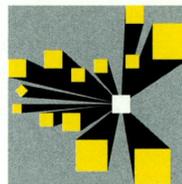
### ■ Un nouveau diplôme à l'Insa

Rennes : l'Institut national des sciences appliquées vient de créer un nouveau diplôme d'ingénieur en électronique et systèmes de communication. La création de cette formation s'inscrit dans le cadre d'une politique de diversification des profils des élèves-ingénieurs, visant à mieux répondre aux attentes des industriels.

► Rens. : Gérard Chassay, tél. 99 28 65 79.

# Le label "Qualité" pour les télécoms européennes

Industriels, plongez-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

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 Université de Rennes 1

# DROIT

### Formations diplômantes

#### 3<sup>e</sup> cycle

- DESS Droit Santé Ethique
- DESS Droit et Gestion de la Presse Ecrite

#### 2<sup>e</sup> cycle

- Maîtrise en Droit des Affaires
- Licence en Droit

#### 1<sup>er</sup> cycle

- Capacité en Droit

**36 15**  
INFOREN1  
FORMATION  
CONTINUE  
1,01 F la mn

### INFORMATIONS

Service d'Education Permanente  
4, rue Kléber 35000 RENNES  
Tél. 99 84 39 50 Fax 99 63 30 33  
Email: Henri.Cuvellier@univ-rennes1.fr



Expositions

■ Jusqu'au 3 août/  
À l'Espace des sciences  
Aux origines  
de l'univers

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

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

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

Photo Marichu/Cal et espace.



■ Centenaire



Rennes : la faculté des sciences fête son 100<sup>e</sup> anniversaire cette année, et organise, sur le campus de Beaulieu, une exposition retraçant cent ans d'enseignement et de recherche scientifique. Autour de cette exposition, qui se tiendra jusqu'au 24 mai, sont également prévus des conférences, des séances de microscopie électronique et un circuit botanique.

► Rens. : Marie-Thérèse Tardif, tél. 99 28 63 00.

■ Océanopolis :  
les alizés dans  
l'aquarium

Brest : une nouvelle exposition enrichit le parcours marin d'Océanopolis. Les alizés soufflent désormais dans 6 aquariums reconstituant le milieu récifal et



Photo T. Joyeux, Océanopolis.

▲ "Poisson ange royal".

coralliaire des tropiques. Poissons anges, poissons papillons, poissons clowns, des noms évocateurs aux consonances exotiques qui viendront pour deux ans concurrencer les petites vieilles bien de chez nous. À noter également à Océanopolis, la présence d'une nouvelle borne interactive, basée sur les images du satellite Spot. Une autre borne présente tous les

détails sur les poissons exposés, et deviendra peut-être même un CD-Rom. Quant au programme audiovisuel, il s'enrichit de trois films.

► Rens. : Océanopolis, tél. 98 34 40 40.

■ 18-21 avril/  
Festival mer et  
découverte

Saint-Malo : cette première manifestation du genre à Saint-Malo se tiendra dans le nouvel Espace Duguay Trouin et ambitionne de devenir, de Brest à Caen, le premier grand rassemblement français de la façade Nord. Véritable rencontre entre les professionnels et le grand public passionné de mer, il s'articulera autour de trois thèmes : un salon nautique, un festival du savoir et de la connaissance et une grande fête de la mer.

► Rens. : Event et Partner, tél. 99 67 50 51.



INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES

ECOLE D'INGENIEURS

Etablissement Public à caractère Scientifique, Culturel et Professionnel, sous tutelle du Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

Forme des ingénieurs dans les spécialités :

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

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

RENSEIGNEMENTS : 99.28.65.65.

● Les dossiers de candidature sont à déposer pour le 15 AVRIL 1996. ●

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES

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

■ **27 avril-1<sup>er</sup> mai/  
Grand large**

Vannes : Grand large, le salon de la Mer, se tiendra au parc des expositions Chorus de Vannes. En intérieur et en extérieur se succéderont des démonstrations, des stages d'initiations, des régates, des expositions, mais aussi des musiques et des contes autour de ce thème fédérateur.

► Rens. : *Sylvie Massé*,  
tél. 97 26 22 01.

■ **Brest 96 sur le Web**

Brest : tous les amoureux des bateaux attendent avec impatience le retour à Brest de cette fête qui accueillera les plus grands et les plus beaux bateaux du monde. Pour patienter, il peuvent visiter le très beau site de Brest 96 sur Internet.

► <http://www.enst-bretagne.fr/Brest96>

■ **Jusqu'au 17 juin/  
De la mer à l'assiette**

Lorient (56) : le Centre de culture scientifique, technique et industrielle-Maison de la mer accueille une exposition intitulée "Filière pêche-De la mer à l'assiette". Elle aborde les thèmes de la pêche et de la capture, de la commercialisation et de la transformation des produits de la mer.

► Rens. : *Maison de la mer*,  
tél. 97 84 87 37.

**Colloques**

■ **11 avril/  
Centenaire du  
laboratoire  
de psychologie  
expérimentale**

Rennes : ce colloque commémore le centenaire de la fondation, par Benjamin Bourdon, du laboratoire de psychologie expérimentale de l'université de Haute-Bretagne.

► Rens. : *Alain Lieury*,  
tél. 99 14 19 43.

■ **11-12 avril/  
40<sup>es</sup> journées  
de l'Apho**

Perros-Guirec (22) : pour ces 40<sup>es</sup> journées, l'Association de pharmacie hospitalière de l'Ouest (Apho) a choisi le thème "Pharmacien hospitalier et troisième millénaire". Les aspects liés aux nouvelles technologies, à l'environnement et au secret professionnel, sont abordés au cours de ces journées. Le spationaute Jean-Loup Chrétien interviendra également au cours de cette manifestation.

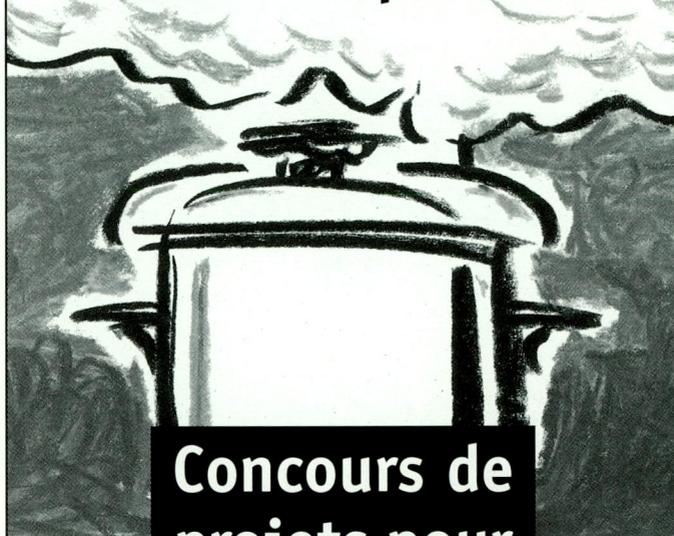
► Rens. : *Carole Massas*,  
tél. 96 92 10 10.

■ **23-25 avril/ ▲  
Journées nationales  
de l'étude des sols  
24 avril/Conférence  
"grand public" sur  
la diversité des sols  
en France**

Rennes : l'objectif de ces journées est de réunir l'ensemble des spécialistes français de la science du sol. Plus de 100 communications sont présentées, autour des thèmes de la pollution des sols, du devenir des pesticides, des relations sol- plante... À l'occasion de ces journées, Marcel Jamagne, président de l'Association française pour l'étude des sols, présente, le 24 avril, une conférence ouverte à tous, intitulée "La diversité des sols en France". Cette présentation a lieu à 20h30, à la faculté de géologie (salle Barrois) de l'université de Rennes 1.

► Rens. : *Christian Walter*,  
tél. 99 28 54 39.

**Si vous  
bouillonnez d'idées,  
ne laissez pas  
retomber la pression !**



**Concours de  
projets pour  
la création  
d'activités  
nouvelles.**

Trop souvent, les idées bouillonnent mais s'évaporent, faute de moyens et d'appuis pour leur donner une réalité industrielle et commerciale.

Pour vous, porteur de projet ou dirigeant d'entreprise, la C.C.I de Rennes et CREAT'IV. créent CRISALIDE, un concours original qui se déroule en plusieurs étapes : appel à idées, expertise et validation de votre projet, aide à sa concrétisation en Ille-et-Vilaine s'il est sélectionné.

Pour sa première édition 96, CRISALIDE souhaite se concentrer sur deux thèmes, porteurs d'activités nouvelles :

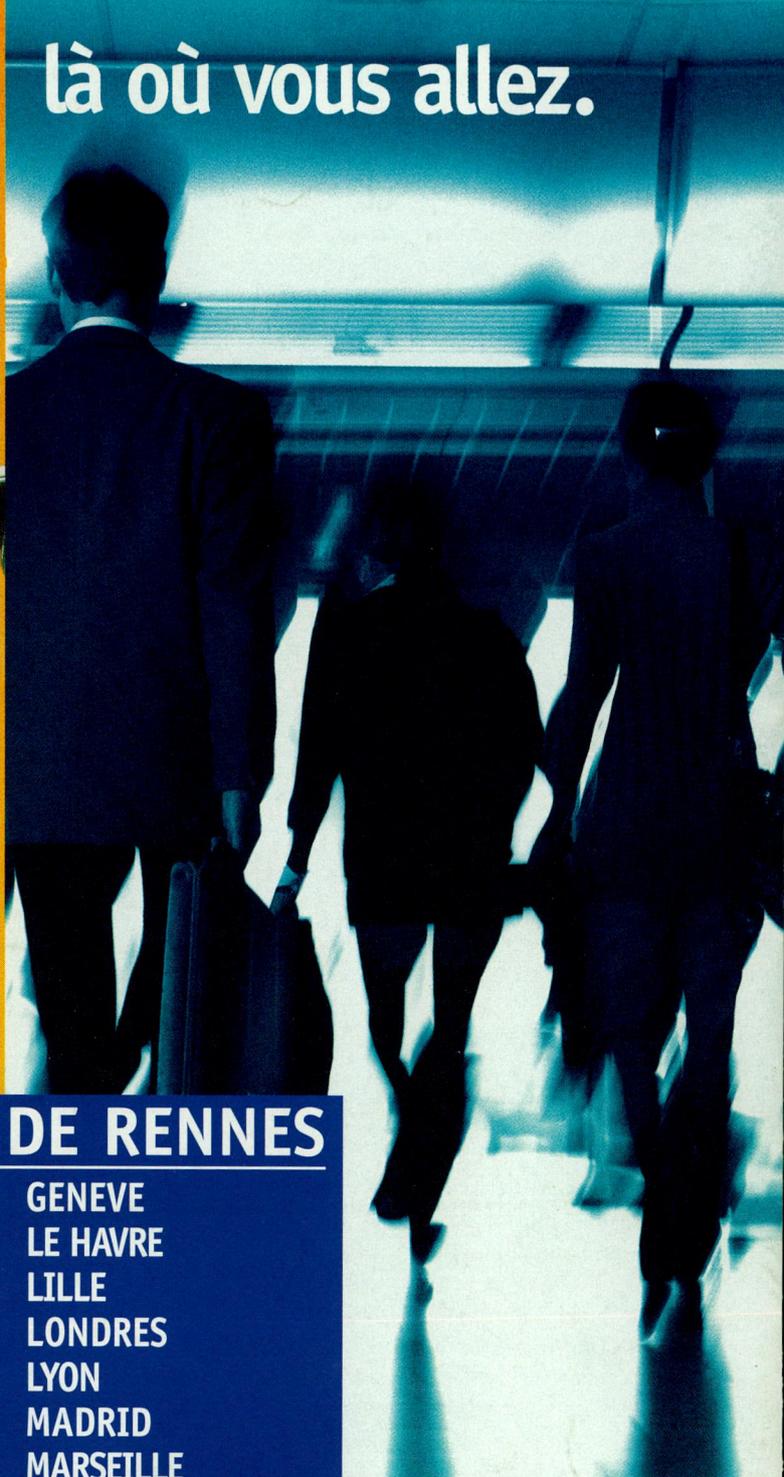
- créer et imaginer de nouvelles applications dans le domaine de la Santé,
- créer et imaginer de nouvelles applications à partir des technologies de l'information et de la communication.

**Pour concourir à CRISALIDE 96, appelez à toute vapeur Bénédicte CAM au 99 23 79 00.**



★ ÉTOILE BLEUE

Parce que nous allons là où vous allez.



## AÉROPORT DE RENNES

PARIS-ORLY	GENEVE
PARIS-ROISSY	LE HAVRE
AJACCIO	LILLE
AMSTERDAM	LONDRES
BÂLE-MULHOUSE	LYON
BARCELONE	MADRID
BORDEAUX	MARSEILLE
BREST	MILAN
BRUXELLES	MONTPELLIER
CLERMONT-FERRAND	NICE
CORK	STRASBOURG
DEAUVILLE	TOULOUSE
DIJON	TURIN
DUBLIN	

AÉROPORT



RENNES

3615  
RENNAIR

Chambre de Commerce et d'Industrie de Rennes

Contact Aéroport : 99 29 60 00