

# RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

ISSN 1281-2749

## La météo

DOSSIER



Océanopolis



Médecine nucléaire



L'Adria

SEPTEMBRE 97 • N° 136



L'ESPACE  
DES  
SCIENCES

20F

Centre de culture scientifique technique et industrielle

## La rentrée sur Internet

On vous l'avait promis, c'est aujourd'hui chose faite : Réseau est sur Internet ! Dès le 15 septembre, il suffit de taper l'adresse suivante : <http://www.reseau.presse.fr>, pour retrouver en ligne toutes les informations contenues dans votre mensuel. La mise en page est légèrement modifiée pour améliorer la lisibilité sur écran (texte sur deux colonnes au lieu de quatre, grosses lettres, photos agrandies...). Et toutes les adresses, communiquées en même temps que les articles ou brèves, sont "actives" : cela veut dire que si vous cliquez dessus, la magie des nouvelles autoroutes vous conduit directement au sein de l'entreprise ou du laboratoire cité. Cette première version de "Réseau sur Internet" doit nous permettre de construire progressivement un nouveau média, mieux adapté à vos demandes et

utilisant les multiples possibilités des technologies de l'informatique et des télécommunications. Réseau devient ainsi une vitrine de ces nouveaux outils, nés pour beaucoup dans les centres de recherche bretons : la télématique, le réseau numérique à intégration de services Numéris, l'ATM (mode de transfert à haut débit), les différents modes de compression numérique du son et de l'image, sont au cœur des préoccupations des chercheurs de France Télécom à Lannion et à Rennes, des universités bretonnes, de l'Enssat à Lannion et de l'école Télécom Bretagne à Brest et Rennes. En mettant notre journal en libre accès sur Internet, nous souhaitons consolider le réseau de la recherche et de l'innovation en Bretagne. ■

**Hélène Tattevin**, rédactrice en chef.

- LA VIE DES LABOS  
**Océanopolis ne reste pas les pinces croisées** 3
- LA VIE DES LABOS  
**Rien à l'évier !** 4
- LA VIE DES ENTREPRISES  
**Ystel : du Minitel à Internet** 5
- LA VIE DES LABOS  
**Médecine nucléaire : pour un dialogue avec le public** 6
- LES SIGLES DU MOIS 7
- LE DOSSIER  
**Météo : situation générale et évolution** 9 / 15
- LES CENTRES DE COMPÉTENCE EN BRETAGNE  
**Adria : les ressources de l'excellence agroalimentaire** 17
- HISTOIRE ET SOCIÉTÉ  
**La diffusion et l'appropriation des savoirs. 1<sup>re</sup> partie : Science, médias, pouvoir** 18
- LES BRÈVES 19 / 23



◀ Installé à Brest, ce radar est capable de détecter la pluie sur un rayon de 150 à 200 km.

RÉSEAU est édité par L'Espace des sciences-Centre de culture scientifique technique et industrielle (CCSTI).

Tirage du n°136 : 3 600 ex. Dépôt légal n°650. ISSN 1281-2749

L'Espace des sciences-CCSTI  
6, place des Colombes, 35000 Rennes  
Tél. 02 99 35 28 22 - Fax 02 99 35 28 21  
E-mail : [lespace-des-sciences@wanadoo.fr](mailto:lespace-des-sciences@wanadoo.fr)  
Antenne Finistère : L'Espace des sciences-CCSTI  
40, rue Jim Sévellec, 29608 Brest Cedex  
Tél. 02 98 05 60 91 - Fax 02 98 05 15 02  
E-mail : [mepau@infini.fr](mailto:mepau@infini.fr)

# RESEAU

SEPTEMBER 1997 • N° 136

MONTHLY MAGAZINE OF RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

## Abstracts for the international issue

### EDITORIAL

#### FIND US ON THE WEB!

page 2

A promise is a promise - Réseau is now on the Internet! As of September 15, you will be able to enter the following address: <http://www.reseau.presse.fr> and access on-line all the information contained in the monthly magazine. The addresses given with the articles are "active": if you click on them, the magic of the new information superhighways will take you directly to the company or laboratory concerned.

Information: *Hélène Tattevin, Chief Editor of Réseau,*  
fax +33 2 99 35 28 21; e-mail: [lespace-des-sciences@wanadoo.fr](mailto:lespace-des-sciences@wanadoo.fr)

#### THE LIFE OF LABORATORIES OCÉANOPOLIS IS NOT RESTING ON ITS LAURELS

page 3

With 2.5 million visitors in just 6 years, the scientific and technical sea life centre is continuing to confirm its twofold purpose: the circulation of maritime knowledge and the implementation of scientific research. Within the sea mammal research laboratory, Océanopolis' scientists are currently studying seals and dolphins. Thanks to Argos miniature homing devices developed and built by the Sea Mammal Research Unit in St. Andrews in Scotland, scientists (and the general public thanks to the Internet) can follow the movements of four seals set free this summer.

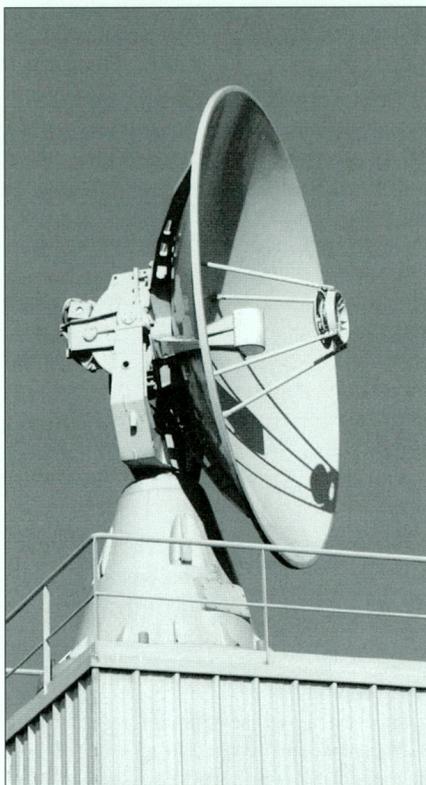
Information: *Océanopolis,* fax +33 2 98 34 40 69;  
<http://www.galeode.fr/oceanopolis/>

#### THE LIFE OF LABORATORIES NOTHING DOWN THE SINK!

page 4

"Scientific research inevitably produces waste and research units are responsible for it until such time as it is destroyed. Because of this, the university has decided to implement a wide-ranging policy based on one simple principle: nothing down the sink" states Fabrice Wiitkar, the head of the hygiene and safety unit in the University of Rennes 1. In order to achieve their objective, training is provided to laboratories, along with technical and material back-up. A central chemicals store and the setting up of a network of safety officers in each laboratory has further strengthened this system.

Information: *Fabrice Wiitkar,* fax +33 2 99 25 36 00;  
e-mail: [Fabrice.Wiitkar@univ-rennes1.fr](mailto:Fabrice.Wiitkar@univ-rennes1.fr);  
<http://www.univ-rennes1.fr>



▲ This radar, which is located in Brest, is capable of detecting rain over a radius of 150 km - 93 miles.

#### THE LIFE OF COMPANIES YSTEL: FROM THE MINITEL TO THE INTERNET

page 5

A link between supplier and client, or between university and school leaver: located on the outskirts of Rennes, Ystel receives and sorts questions and answers, and manages orders or matriculations circulating on the Minitel or the Internet. In 1990, Ystel worked with the University of Rennes 1 to develop a system of preliminary university matriculation using the Minitel terminal. The service is now used by 15 universities in France. Now, operating at the heart of the Internet, the young team of specialists working for Ystel, a company managed by Yves Sost, is expanding and developing know-how to keep pace with technological progress.

Information: *Yves Sost,* fax +33 2 99 32 23 41;  
e-mail: [info@ystel.fr](mailto:info@ystel.fr); <http://www.ystel.fr>

#### THE LIFE OF LABORATORIES NUCLEAR MEDICINE: TOWARDS DIALOGUE WITH THE GENERAL PUBLIC

page 6

During the national biophysics and nuclear medicine conference being organised for the first time in Brittany, health sector workers want to launch discussions with the general public on the topic of nuclear medicine. "Nuclear medicine is based on the use of radiopharmaceutical (radioactive) products for diagnostic and therapeutic purposes" explains Patrick Bourguet, head of the nuclear medicine unit within the Eugène Marquis Cancer Unit in Rennes and chairman of the conference. He emphasises that "often, it is the basic principle behind radioactivity which is not fully understood".

Information: *Patrick Bourguet,* fax +33 2 99 25 30 88.

#### TECHNOLOGY TRANSFER CENTRES ADRIA, EXCELLENCE IN THE FOOD-PROCESSING SECTOR

page 17

Located in new premises in Quimper (Finistère), the *Association pour le développement de la recherche appliquée aux industries agricoles et alimentaires* (Adria) is a veritable centre of excellence in the agricultural and food-processing industries and, as such, its activities have spin-offs throughout the region. Under the leadership of its Director, Xavier Drouet, the research institute, which is in constant contact with industry, informs, forms, analyses and develops the processes and products that will give businesses in this sector the leading edge over competitors.

Information: *Xavier Drouet,* fax +33 2 98 10 18 99;  
e-mail: [drouet@univ-brest.fr](mailto:drouet@univ-brest.fr)

#### HISTORY AND SOCIETY SCIENCE, THE MEDIA AND POWER (PART 1)

page 18

Science, the media and power are strange bedfellows. At first sight, it would appear that these three areas are subject to very different principles and "pure science" tends to consider itself as somewhat superior to the others. A closer look, however, reveals constant crossover between the three. The work of the scientist, for example, requires general acknowledgement and discussion among other scientists as well as among politicians or the general public.

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



# AN IN-DEPTH LOOK AT

## The weather: the general situation and outlooks

### INTRODUCTION

page 9

There are those who say that our weather is far from kind; others, on the contrary, are delighted with our healthy, invigorating climate. Brittany boasts a wide range of meteorological research facilities. Work is carried out by Ifremer into the global climate, the maritime meteorology research centre is located in Brest, and the space meteorology unit is sited in Lannion. Then there are the forecasters with Météo-France.

### FORECASTERS, THE "MEN OF THE MET. OFFICE"

page 10

What data is used to draw up a weather forecast? At 00 hours (universal time) Météo-France's centre in Toulouse (South-West France) collects data from several thousand stations throughout the world and a supercomputer works out the weather pattern, one step at a time. The technical and general data is then transmitted to Météo-France units in individual départements which interpret them for the general public. To achieve this, engineers use local information, their knowledge of the area and solid experience.

Information: Henri Cazes, Délégation Ouest de Météo-France, fax +33 2 99 65 22 22.

### WEATHER FORECASTING IN FINISTÈRE: CLOSE TO THE WIND!

page 11

Set at the tip of Brittany, in Brest-Guipavas Airport, Météo-France's local met. office is surrounded by water, air and land. Its first purpose is to ensure the safety of people and property. The office informs the airport of weather conditions and also has an automated network of measuring devices consisting of stations in Finistère which provide information for the local met. office. Its second task is to sell its services to businesses and private individuals wishing to relocate to a given spot. Finally, the met. office in Finistère is the only one in Brittany to carry out radio surveys. Twice a day, weather balloons are sent up to study the vertical structure of the atmosphere.

Information: Marcel Le Sturm, fax +33 2 98 32 55 50.

### CARRIED WITH THE WINDS AND THE CURRENTS: BUOYS FOR THE BIG BOYS!

page 12

In Brest, Météo-France's maritime meteorology unit (CMM) is unlike other departments in its parent organisation - it specialises in the development and



▲ The sale of ice cream on Breton beaches, an activity that is very much dependent on the weather!

surveillance of meteorological buoys. Operational research and measurements for use in weather forecasting are the unit's two sectors of activity. One of the current areas of research is the assessment of atmospheric pressure measurements using a float equipped with a floating anchor that enables the device to spend much of its time under the water! The CMM is involved in various international research programmes and in the Précoce operation (prediction of the behaviour of superficial layers of the ocean along the coastlines of Europe) which is beginning this month.

Information: Jean Rolland, fax +33 2 98 22 18 49, e-mail: jean.rolland@meteo.fr

### RELIEF WEATHER MAPS

page 13

The television weather forecast is one of the few programmes not subjected to zapping. The programme makes extensive use of satellite pictures, computer graphics, and, thanks to the Weather World Productions company (WWP) the "world in 3D". This computer company develops fully-automated systems of 3D satellite picture animation based on 2D data transmitted by satellite.

Information: Daniel Maineult, fax +33 2 99 83 49 49.

### LANNION: THE WEATHER DIRECT FROM SPACE

page 14

Météo France's space meteorology centre in Lannion (Côtes d'Armor) receives and processes the

data supplied by the European Météosat satellite and its American GOES and NOAA counterparts. It is also a research centre. Its engineers are particularly concerned with cloud classification algorithms, the temperature on the surface of the sea, vegetation indices etc. They also give the go-ahead for the launch of the Ariane rocket in Kourou.

Information: Centre de météorologie spatiale, fax +33 2 96 05 67 37.

### SPACE AT THE SERVICE OF THE GLOBAL CLIMATE

pages 14-15

The space oceanography department in Ifremer (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer) and Cersat (Centre ERS d'archivage et de traitement) are involved in a study of the climatic system. Ifremer develops computer programmes which use the raw data provided by radars to create physical data that can be exploited by scientists. Other meticulous work is also carried out on the specific capacities of the various radars. However, this data is voluminous and has to be decrypted. It is Cersat which undertakes this part of the work, creating CD-Roms that contains almost 5 years' worth of satellite data. The data can then be enhanced on an international level.

Information: Alain Caveniè, Ifremer, e-mail: cavenie@ifremer.fr; Sylvie Pouliquen, Cersat, e-mail: Sylvie.Pouliquen@ifremer.fr

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

If you would like to receive these abstracts on a regular basis, with a copy of the corresponding issue of "RESEAU", please contact Hélène Tattevin, Editor, Fax +33 2 99 35 28 21, E-mail: lespace-des-sciences@wanadoo.fr  
Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.



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

# Océanopolis ne reste pas les pinces croisées

**A**vec 2,5 millions de visiteurs en 6 ans, le centre de culture scientifique et technique de la mer continue d'affirmer sa double vocation : la diffusion des connaissances marines et la recherche scientifique. Au sein du Laboratoire d'études des mammifères marins, les scientifiques d'Océanopolis se penchent actuellement sur les phoques et les dauphins.

À quelle profondeur plonge un phoque ? Combien de temps reste-t-il sans respirer ? Quelle route suit-il ? Va-t-il rejoindre telle ou telle île ? Et quels sont les individus qui composent un groupe de grands dauphins ? Mâles ou femelles ? Voilà quelques grandes questions auxquelles tentent de répondre les scientifiques d'Océanopolis. Le travail de recherche de ce centre est peu connu du grand public, mais, à côté de ses aquariums et expositions en tous genres<sup>(1)</sup>, la carapace immaculée d'Océanopolis abrite aussi le Laboratoire d'études des mammifères marins. Dirigé par Vincent Ridoux, ce laboratoire assure un suivi permanent des populations de mammifères marins et étudie leur rôle dans l'écosystème. Il participe à différents programmes, mais ses activités de recherche et de conservation s'orientent essentiellement vers les deux espèces emblématiques des côtes bretonnes : le grand dauphin et le phoque gris. Il étudie les effectifs et la

répartition des phoques et des dauphins autour de l'archipel de Molène<sup>(2)</sup>. Les dauphins font également l'objet d'une étude sur le thème "Écologie et stratégie d'utilisation du milieu" ainsi que sur celui de leur écologie alimentaire, quand ils sont capturés accidentellement dans la pêche du thon au filet dérivant.

## Une carte d'identité sur la nageoire

*"Les grands dauphins, ou Tursiops truncatus, sont les plus côtiers des dauphins, les plus visibles, et aussi les plus soumis à*



▲ Le bâtiment d'Océanopolis, en forme de crabe, s'agrandira en 1999.

*l'action de l'homme"*, explique Vincent Ridoux, qui a réuni, à Océanopolis, en février dernier un groupe d'une vingtaine de chercheurs. Venus de Normandie, des Sept-Îles, de La Rochelle, et du Royaume-Uni, ces scientifiques œuvrent à l'élaboration d'un catalogue signalétique de ces cétacés. Un tel travail s'appuie sur des observations scientifiques, mais aussi sur toutes les rencontres fortuites que rapportent pêcheurs et plaisanciers et surtout, chez les Britanniques, sur un réseau d'observateurs bénévoles.

Mais comment reconnaître un dauphin d'un autre ? *"La nageoire dorsale est comme une empreinte digitale ou les traits du visage, à cause de sa forme, d'abord, mais surtout de toutes les cicatrices qui s'y accumulent au fil des années. En reconnaissant ces traits, et en surveillant les populations<sup>(3)</sup>, on peut savoir si les dauphins sont résidents, quels sont leurs mouvements de part et d'autre de la Manche, s'ils sont exogamiés<sup>(4)</sup>..."*, explique Vincent Ridoux.

## Une balise Argos sur le poil

Les phoques gris, aussi, fréquentent les eaux du département. Mais pas seulement celles-là, comme le prouvent les premiers



La balise Argos, solidement collée au poil du jeune phoque, ne l'empêchera pas de retourner vivre en mer.

résultats de l'opération "phoque-Argos". Depuis longtemps déjà, le centre recueille et soigne des animaux puis les relâche dans la nature. Grâce à des minibalises Argos, conçues et réalisées au Sea Mammal Research Unit (Unité de recherche sur les mammifères marins) à Saint-Andrews en Écosse, les scientifiques peuvent suivre les déplacements de quatre phoques libérés pendant l'été. Constituées d'enregistreurs de pression et de vitesse, d'un microprocesseur, d'un émetteur et de piles, ces balises sont étanches et résistent à la pression et aux chocs. Collé sur le poil de la nuque, l'ensemble pèse environ 400 g et tombera de lui-même, lors de la prochaine mue de l'animal.

Sur Internet, ou par le biais de bornes interactives, le public aussi peut suivre les mouvements des phoques, en temps réel... L'un d'entre eux a déjà plongé à 90 mètres de profondeur dans la Manche ! ■ M.E.P.

## Contact ▼

Océanopolis, tél. 02 98 34 40 40, <http://www.galeode.fr/oceanopolis/>

<sup>(1)</sup> Océanopolis accueille actuellement une exposition sur les céphalopodes. <sup>(2)</sup> Une recherche financée par le Conseil général du Finistère et le ministère de l'Environnement. <sup>(3)</sup> Une doctorante d'Océanopolis, Céline Liret, étudie ainsi les populations de grands dauphins de l'île Molène. <sup>(4)</sup> Si le groupe reçoit la visite de géniteurs "étrangers".

# La gestion des déchets dans les laboratoires

## Rien à l'évier !

L'année 1997 sera marquante dans le domaine de la gestion des déchets à l'université de Rennes 1. Un an après la création du service hygiène et sécurité, une démarche de sensibilisation et de soutien matériel et technique vers les laboratoires est aujourd'hui lancée.

Suite à une prise de conscience de plus en plus grande de l'importance de la sécurité dans les laboratoires et notamment d'une gestion raisonnée des déchets, l'université a créé, en 1996, le service hygiène et sécurité. Composé de 4 personnes et dirigé par Fabrice Wiitkar, ce service prend en charge de nombreux aspects de la sécurité dans les laboratoires et les salles d'enseignement. *"Différentes actions étaient menées avant 1996, mais aujourd'hui il existe un service centralisé qui dispose de nouveaux moyens d'action et a un rôle de conseiller"*, précise Fabrice Wiitkar. Ce champ d'action est varié : sécurité incendie, hygiène, gestion des déchets... et ceci dans toutes les structures de l'université.

### Un engagement fort de l'université

*"Comme les autres secteurs d'activité, la recherche scientifique produit inévitablement des déchets et elle en est responsable jusqu'à leur destruction. Aussi, l'université a choisi d'engager une politique d'envergure basée sur un principe simple : rien à l'évier."* Pour atteindre cet objectif, différentes propositions sont faites aux laboratoires : formations, soutien matériel, appui technique... *"Les coûts sont pris en charge par l'université et non par les laboratoires. La collecte sélective des déchets sera très coûteuse, mais nous voulons atteindre cet objectif"*, souligne Fabrice Wiitkar. Cet engagement a d'ailleurs été inscrit dans le dernier contrat quadriennal passé



▲ La gestion raisonnée des déchets débute dans les laboratoires. Bleu, vert, rose... chaque type de container correspond à une catégorie de produits chimiques.

entre l'université et l'État et a fait l'objet de nouvelles clauses avec les sociétés spécialisées dans le traitement des déchets.

### Des formations adaptées

*"Nous voulons sensibiliser l'ensemble des personnes travaillant dans les laboratoires."* L'université renforce donc les formations adaptées au personnel d'entretien, aux techniciens, aux chercheurs et aux étudiants. Cette année, par exemple, des cours sur les risques chimiques, biologiques et radioactifs sont dispensés en DEA de biologie avec le concours de l'Inserm. De plus en plus d'étudiants intégrant une équipe de recherche universitaire suivent au préalable une formation sur les problèmes de sécurité. *"À terme, ces formations seront étendues aux différentes filières."*

### Une collecte sélective renforcée

*"La difficulté à l'université est l'hétérogénéité des déchets liée au fonctionnement même des laboratoires. Il faut faire face à une multitude de déchets en quantité variable et très souvent à des cas particuliers"*, reconnaît Fabrice Wiitkar. Pour chaque catégorie de déchets (banals, radioactifs, chimiques et biologiques), différents systèmes de collecte sont proposés. Les déchets radioactifs sont triés sur place et ensuite stockés dans un local approprié avant retraitement par des sociétés spécialisées. Dans chaque laboratoire utilisant des produits marqués, une personne compétente, spécialement formée dans ce domaine, est chargée de la sécurité.

**Contact** ▶ Fabrice Wiitkar, tél. 02 99 25 36 58, e-mail : Fabrice.Wiitkar@univ-rennes1.fr , <http://univ-rennes1.fr>

Les produits chimiques représentent, de très loin, le plus grand volume de déchets. Des bonbonnes adaptées à chaque type de produit de 10, 20 ou 30 litres sont fournies gratuitement aux laboratoires. Solvants chlorés et non chlorés sont récupérés séparément ; de même pour les bases et acides. Des bacs avec système absorbant permettent la récupération des déchets toxiques en quantité dispersée. Le magasin central de produits chimiques, chargé des achats, permettra à terme de suivre les flux d'entrée et de sortie des produits. Les déchets biologiques sont également triés et stockés dans des box spéciaux où une société spécialisée les récupère régulièrement.

*"Tous ces moyens sont gratuitement mis à la disposition des laboratoires. De plus, une plaquette explicative sera fournie pour faciliter leur utilisation."* Une campagne de collecte des produits non utilisés est également organisée cette année pour diminuer la quantité de substances stockées.

### Vers une gestion raisonnée et raisonnée

Si l'université renforce dès à présent son cortège de moyens techniques, matériels et ses formations, l'implication des chercheurs, techniciens et étudiants dans ce projet reste essentielle. *"Les laboratoires sont favorables à cette démarche. La collecte sélective systématique devrait se généraliser progressivement."* Les équipes de recherche sont d'ailleurs des acteurs du projet, car l'université met en place un réseau de correspondants-sécurité dans chaque laboratoire. *"Ce réseau augmentera notre efficacité, facilitera la gestion raisonnée des déchets et renforcera la sécurité dans les laboratoires et les salles d'enseignement pratique"*, conclut Fabrice Wiitkar. ■ P.H.

# Ystel : du Minitel à Internet

Entre le fournisseur et le client, entre l'université et le jeune bachelier, entre le prof et l'étudiant... Entreprise située dans la banlieue rennaise, Ystel reçoit et trie les questions et les réponses, gère les commandes et les inscriptions qui circulent sur le Minitel ou sur le réseau Internet. Yves Sost dirige cette jeune équipe, dont le savoir-faire évolue allègrement au rythme des avancées technologiques...

"En 1996, 90% de notre chiffre d'affaires était réalisé sur Minitel, 10% seulement sur Internet. Ces proportions seront inversées d'ici 3 à 5 ans", voici résumée en quelques mots la stratégie d'Ystel. Yves Sost s'est très tôt intéressé aux possibilités du réseau Internet. Il est depuis huit ans abonné à "l'Atelier de la Compagnie Bancaire", un mensuel de veille technologique, sociale et économique dont la devise est "Comprendre ensemble le monde qui arrive". Chaque semaine, deux à trois "ateliers" sont proposés et connaissent un succès retentissant. En plus de la lecture assidue de cette revue, Yves Sost se rend chaque mois à Paris pour participer à l'un de ces ateliers. C'est aussi une figure bien connue des groupes de travail bretons (Granit, Grafotech...), qui animent les relations entre chercheurs et entreprises, entre professionnels et utilisateurs.



▲ Chez Ystel, les mots "veille technologique" et "communication" ne servent pas qu'à faire bien sur une plaquette ! Le directeur et sa jeune équipe de 10 salariés s'intéressent à tout ce qui bouge, en Bretagne et ailleurs, dans le monde des télécommunications.

## Les inscriptions par Minitel

En 1990, Ystel et l'université de Rennes 1 ont inventé un nouveau service : la préinscription universitaire par Minitel, afin d'éviter l'engorgement des secrétariats. Le candidat effectue une préinscription dès le mois de mars, sans avoir à se déplacer. En cas de succès au baccalauréat, il confirme son inscription et se voit immédiatement attribuer une convocation individuelle... Baptisé Sesam, ce système équipe désormais 15 universités françaises, de l'ouest mais aussi du sud : Marseille, Aix, Toulouse... Est-ce vraiment fiable ? "Absolument", réplique Yves Sost. "La seule fois où nous avons eu des problèmes, c'est lorsqu'une université bretonne a dû utiliser le Minitel pour attribuer 120 places disponibles aux premiers arrivés des 1800 candidats. Cela n'avait aucune chance de bien se passer, mais les raisons étaient politiques et non techniques... C'est curieux comme on ne parle d'une chose que lorsque cela va mal !", se vexe Yves Sost. "Entre les universités, les IUT et les grandes écoles, nous gérons chaque année 200 000 inscriptions, et tout se passe bien !"

## Du Minitel à l'Internet...

"On ne peut pas distinguer deux clientèles, l'une sur Minitel, l'autre sur Internet. Le savoir-faire est le même : mieux communiquer pour vendre plus. Mais Internet offre des avantages pratiques : l'interface utilisateur est plus agréable que sur Minitel, quelle que soit la localisation internationale du service ou du client, l'impression instantanée de bordereaux de commande ou de livraison, d'étiquettes codes-barres..." Les entreprises apprécient également la possibilité d'utiliser leur ser-

veur comme réseau interne (appelé Intranet), qui relie entre eux les différents sites de la société : information et formation du personnel, mise à jour des catalogues, promotions en fonction des cours de la bourse... Le secteur de la grande distribution est particulièrement sensible à ce dernier point.

Ces nouveaux services sont, tout compte fait, peu coûteux pour les entreprises (l'hébergement d'un petit site Web coûte environ 1 000 F par mois), mais le prix de revient reste élevé en France : il devrait baisser dans les prochaines années, prévoit Yves Sost : "Actuellement, le prix d'une ligne à 1,5 mégabits par seconde (1 500 kilobits) aux États-Unis est moins élevé que celui d'une ligne à 64 kilobits par seconde en France... Avec la déréglementation prévue pour janvier 98, l'arrivée de nouveaux opérateurs de télécommunications devrait sensiblement améliorer les conditions proposées aux utilisateurs : nos clients en seront les premiers bénéficiaires". ■ H.T.

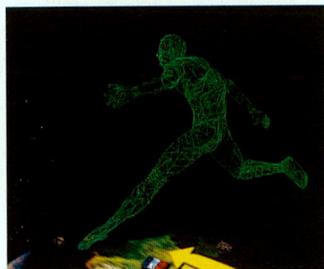
## Ystel accueille ITR-Formation

Depuis juillet 97, Ystel héberge le service ITR-Formation, mis en place par le Conseil régional de Bretagne pour rendre les nouvelles technologies de l'information accessibles aux structures d'apprentissage et de formation professionnelle. ■

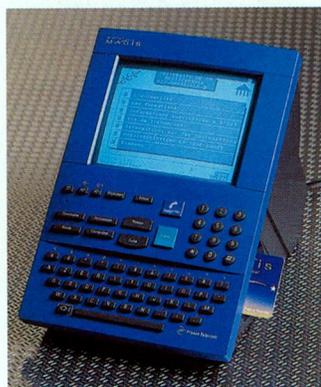
### Contact ▼

Yves Sost ou Marina Chanu,  
tél. 02 99 53 11 11,  
e-mail : [info@ystel.fr](mailto:info@ystel.fr)

Tout ce qui n'est pas dit dans cet article vous attend à l'adresse suivante : <http://www.ystel.fr>



▲ Comprendre ensemble le monde qui arrive : une devise qu'aime bien Yves Sost, le "patron" d'Ystel.



▲ Ystel est, avec l'université de Rennes 1, l'inventeur de la préinscription par Minitel.

# Explorer et soigner avec le nucléaire

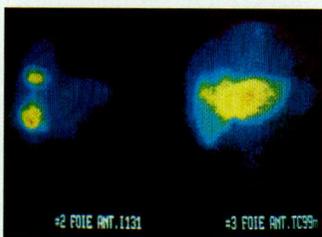
## Médecine nucléaire : pour un dialogue avec le public

**E**n maîtrisant l'énergie des atomes, la médecine nucléaire permet de diagnostiquer une maladie, mais aussi de soigner. Pourtant, cette médecine interroge, inquiète parfois : les spécialistes de cette discipline souhaitent dialoguer avec le grand public.

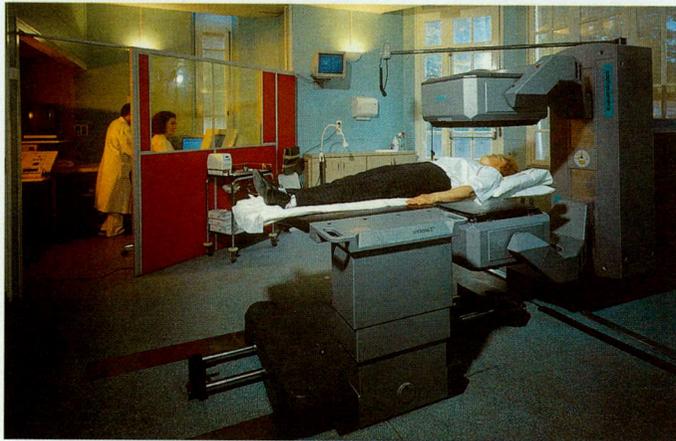
Un examen de médecine nucléaire n'est pas un examen comme les autres puisqu'il débute par l'injection de produits radioactifs. "La médecine nucléaire repose sur l'utilisation de produits radiopharmaceutiques à des fins diagnostiques et thérapeutiques. Le mot nucléaire rappelle que cette discipline met à profit l'énergie contenue dans le noyau des atomes", explique le professeur Patrick Bourguet, chef du service de médecine nucléaire au centre régional de lutte contre le cancer Eugène Marquis à Rennes<sup>(1)</sup>.

### Des isotopes éclairés

Technétium 99m, iode 123, thallium 201... voici quelques-uns des éléments utilisés en médecine nucléaire. Présents dans les produits radiopharmaceutiques, ils permettent de suivre le devenir de ces molécules dans l'organisme.



▲ Cliché scintigraphique d'un foie : à droite les deux taches colorées (jaune-rouge) indiquent deux tumeurs ; à gauche, un autre traceur radioactif renseigne sur le fonctionnement du foie.



▲ L'examen scintigraphique donne des informations sur le fonctionnement de l'organisme grâce à la radioactivité émise par des molécules injectées au patient et détectée par une gamma-caméra.

Comment ? La radioactivité qu'ils émettent (rayonnement gamma) est détectée à l'extérieur du corps humain par une gamma-caméra. L'image obtenue est une scintigraphie. "Cette technique, appelée exploration ou imagerie fonctionnelle, fournit des informations précises sur le fonctionnement de l'organisme. Les autres méthodes, non nucléaires (radiographie, scanner, résonance magnétique...), donnent des indications morphologiques", souligne Patrick Bourguet. Le produit radiopharmaceutique est la clé principale de l'exploration fonctionnelle : telle molécule permet de voir l'activité du cœur, telle autre celle des poumons ou du cerveau... "Au niveau international, notre service est reconnu pour le marquage des cellules du sang. Par exemple, en marquant à l'aide d'un radio-isotope quelques globules blancs d'un patient, nous pouvons localiser le foyer infectieux où ils agissent." À Rennes, près de la moitié des diagnostics concerne des cancers. Mais le champ d'action de l'exploration fonctionnelle est plus vaste, à condition de disposer du produit *ad hoc*. Au-delà du diagnostic, la médecine nucléaire utilise également la radioactivité pour soigner.

### Comment la radioactivité peut-elle soigner ?

L'iode 131 est probablement le radio-isotope le plus connu. Il permet de soigner des hyperthyroïdies ou le cancer de la thyroïde. Comment ? Il se fixe sur les cellules de la thyroïde et émet des électrons qui provoquent la mort des cellules malades. Cette technique s'appelle la curiethérapie métabolique. Contrairement à la radiothérapie qui consiste à irradier localement le patient, la curiethérapie agit "de l'intérieur" : la technique repose sur l'injection d'un produit radiopharmaceutique qui agit au niveau de sa cible. Ici, les radio-isotopes sont des émetteurs bêta (ils libèrent des électrons) et les doses utilisées sont supérieures. "Chaque année, près de 300 patients sont soignés dans notre service. Et, au niveau mondial, notre spécialité est le traitement des tumeurs hépatiques." Cette technique est complémentaire des autres thérapies. Une nouvelle fois, l'essentiel repose sur le produit radiopharmaceutique qui doit être spécifique de la maladie.

### Démystifier le nucléaire

Les services de médecine nucléaire s'appelaient autrefois "ser-

vice des isotopes". Le mot nucléaire fait-il peur ? Contrairement à ce que l'on pourrait croire, la plupart des personnes passent un examen de médecine nucléaire comme une "radio", sans crainte particulière. "Nous donnons des explications simples à nos patients au cours de l'examen. Certains s'interrogent, notamment lors de l'examen d'un enfant ou lorsque nous leur annonçons qu'après traitement ils sont radioactifs durant une courte période (de quelques heures à quelques jours) et qu'ils doivent rester le temps d'éliminer la radioactivité. Souvent, c'est le principe même de la radioactivité qui est mal compris. Nous rappelons que la radioactivité bêta utilisée ne traverse pas la matière et qu'ils ne risquent pas d'irradier leur entourage", explique Patrick Bourguet. Au-delà des examens cliniques, le service de médecine nucléaire se préoccupe également des problèmes d'environnement. À Rennes, le service est chargé de surveiller et d'autoriser l'implantation de nouveaux équipements. "Jean-Yves Herry, directeur du centre Eugène Marquis, est d'ailleurs coordinateur de la médecine nucléaire. Nous pouvons intervenir en cas d'incidents pour prendre en charge les personnes contaminées, identifier les produits radioactifs. Nous sommes également très soucieux de la gestion de nos propres déchets." L'usage médical du nucléaire dépasse donc le cadre de l'hôpital pour devenir un véritable élément de la société. Et dans le débat sur le nucléaire, les professionnels de la santé veulent dialoguer avec le grand public<sup>(2)</sup>. ■ P.H.

**Contact** ► Patrick Bourguet, tél. 02 99 25 30 88.

<sup>(1)</sup> Ce service, composé d'environ 30 personnes dont 7 praticiens, accueille chaque année plus de 11 000 patients. <sup>(2)</sup> Le prochain colloque de médecine nucléaire qui se tiendra pour la première fois en Bretagne, sera l'occasion d'un dialogue avec le public : une conférence sera organisée à Rennes le 1<sup>er</sup> octobre.

## CEVA Centre d'études et de valorisation des algues

**Statut juridique :** Société d'économie mixte locale au capital de 3,5 millions de francs, créée le 1<sup>er</sup> janvier 1986.

**Actionnaires :** Conseil général des Côtes d'Armor, Conseil régional de Bretagne, commune de Pleubian, Ifremer • Godefroy Diffusion, Goëmar, Nature Algues, Sanofi, SDR de Bretagne, Secma, Setalg • Crédit maritime mutuel, Caisse régionale de Crédit agricole mutuel.

**Budget :** 9 millions de francs de chiffre d'affaires en 1996.

**Activités sur la période 1994-1998 (XI<sup>e</sup> plan)**

**Recherche appliquée :** Le Ceva est un centre de recherche associé Ifremer. À ce titre, il remplit une mission de service public (suivi des algues proliférantes) et mène des travaux de recherche prospective : algoculture à l'échelle pilote, détection des algues par acoustique sous-marine, lutte contre les algues proliférantes, traitements unitaires, étude des propriétés fonctionnelles des coléoides algaux.

**Transfert de technologies :** 1/Mise à disposition d'outils : plate-forme d'essais, ferme et éclosérie, laboratoire de contrôle qualité en cours d'accréditation Cofrac. 2/Observatoire scientifique, technique et économique. 3/Animation (journée "Portes ouvertes"), sensibilisation, conseil technologique. 4/Prestations de service : veille ciblée (étude de type "état de l'art" technique, réglementaire et scientifique) • Étude de marché (prospective) • Mise au point de produits et de procédés (recherche sous contrat) • Production pré-industrielle • Contrôle qualité, caractérisation • Formation professionnelle • Audit et/ou mise en place d'atelier de première transformation.

**Équipements :** Laboratoires de biochimie, de biotechnologie, d'écophysiologie, plate-forme d'essais industriels, station de culture d'algues à terre, ferme en mer de 6 hectares, centre de documentation.

**Références :** Le Ceva est membre du réseau européen Cost 49 (Commission scientifique et technique "Algues"), du réseau breton des centres de transfert (Bretagne Innovation), du Réseau bleu comptant 23 membres (instituts, centres ou laboratoires) répartis en Bretagne et Pays de la Loire, et de l'Actia (Association des centres de transfert en IAA).

**Correspondant :** Dominique Brault, directeur.

**Adresse :** Ceva, Presqu'île de Pen Lan, BP 3, 22610 Pleubian, tél. 02 96 22 93 50, fax 02 96 22 84 38, e-mail : algue@ceva.fr

RÉSEAU SEPTEMBRE 97 - N°136

## MÉTÉO-FRANCE

**Statut juridique :** Établissement public administratif (EPA) sous tutelle du ministère chargé des Transports.

**Structures :** 7 directions interrégionales en métropole et 4 dans les Dom-Tom. Une implantation dans chaque département de métropole et dans les Dom-Tom. Centre d'exploitation à Toulouse, Direction générale à Paris.

**Budget :** 1,8 milliard de francs dont 65 % provient de subventions de l'État, 23 % des redevances aéronautiques et 12 % des recettes commerciales propres.

**Missions :** Météo-France a pour mission d'assurer la sécurité météorologique des personnes et des biens.

**Activités :** • **Missions de sécurité des personnes et des biens.** Cette mission se traduit par l'élaboration et la diffusion d'informations destinées aux pouvoirs publics (sécurité civile, défense, services d'annonce des crues...) et signalant les phénomènes dangereux tels que les risques de fortes précipitations ou d'avalanches, les cyclones, les tempêtes... • **Une gamme étendue de produits et services.** L'aéronautique, premier client de Météo-France. L'État français a confié, dans le cadre de la convention de Chicago (1944), la mission d'assistance météorologique aéronautique à Météo-France. **Les entreprises.** De nombreux secteurs économiques (transports, agriculture, BTP, énergie, médias, manifestations culturelles ou sportives...) s'appuient sur des prestations sur mesure et des produits météorologiques pour optimiser leur activité. **Grand public.** Météo-France propose des services de prévision consultables en permanence par téléphone, Minitel et Internet. En 1996, le 3615 METEO totalise 13 millions de connexions et les répondants téléphoniques enregistrent 46 millions d'appels • **La recherche** avec les 250 chercheurs du Centre national des recherches météorologiques (CNRM) • **La formation** avec l'École nationale de la météorologie.

**Références :** EDF-GDF, SNCF, DDE, société d'autoroutes, Navire à grande vitesse (NGV), Marines nationale et marchande, Fougerolle, Bouygues, Quillery, Macif, AXA, UAP, Roland Garros, Lyonnaise des eaux, Offices de tourisme, Cnes, Airbus, Spot Image, Inra, Rhône-Poulenc, Limagrain, TF1, France 2, Canal +, M6, LCI, La Chaîne Météo, Le Monde, Le Figaro, Le Parisien, Radio France.

**Nombre d'employés :** 3 600 personnes.

**Correspondant et adresse :** Météo-France Rennes - Henri Cazes, BP 9139, 35091 Rennes Cedex, tél. 02 99 65 22 30, fax 02 99 65 22 22.

RÉSEAU SEPTEMBRE 97 - N°136

## Mesure 2 de l'initiative communautaire PME

PROGRAMME EUROPÉEN

Dans le cadre de l'initiative communautaire Petites et moyennes entreprises (décision de la commission européenne n°95/C-34/33 du 21.12.95), les PME françaises pourront développer des projets de modernisation et d'innovation en constituant des partenariats interentreprises (mesure 2 dudit programme).

**Durée :** La mesure 2 de partenariat a fait l'objet d'un premier appel à projet en 1996. Un deuxième appel à projet est lancé pour la période du 1<sup>er</sup> juin au 1<sup>er</sup> décembre 1997.

**Montant :** La masse budgétaire de la mesure 2 pour la France s'élève à 99 millions de francs.

**Objectif :** La modernisation et l'innovation, composantes fortes de compétitivité, peuvent être renforcées par la mise en commun de savoir-faire, de moyens et d'informations. Aussi, cette mesure 2 du programme privilégiera-t-elle des partenariats locaux interentreprises, autour de projets de modernisation et d'innovation (par exemple : l'accès aux nouvelles technologies, le réseau d'entreprises, le design, la qualité, la normalisation, la certification...).

**Actions :** Est éligible tout projet d'innovation et de modernisation s'inscrivant dans un partenariat formalisé ainsi que dans une perspective stratégique sur le moyen terme, favorisant de nouveaux services performants et des méthodes novatrices d'analyse des besoins ou de diffusion des techniques innovantes.

**Participants :** Toute PME (au sens communautaire) ou groupement de PME situé dans une zone éligible aux objectifs 2 et 5b des fonds structurels, peut être bénéficiaire de cette mesure.

**Contribution financière :** La contribution financière de la Communauté ne dépassera pas 50 % du coût total des projets.

**Euro Info Centre :** Tél. 02 99 25 41 57.



RÉSEAU SEPTEMBRE 97 - N°136

## Les chiffres du mois

### La pluie dans l'Ouest



Que les Brestoises se consolent de leurs 211 jours de pluie en sachant qu'ils ont autant d'heures de soleil (1 800 h par an) que les Parisiens. Quant aux Lorientais et aux Bellilois, ils font, avec 2 100 h de soleil annuelles, aussi bien que les Bordelais ou Toulousains... Ayons quand même une pensée pour les habitants de Rostrenen, qui n'ont que 1 600 h de soleil par an...

RÉSEAU SEPTEMBRE 97 - N°136

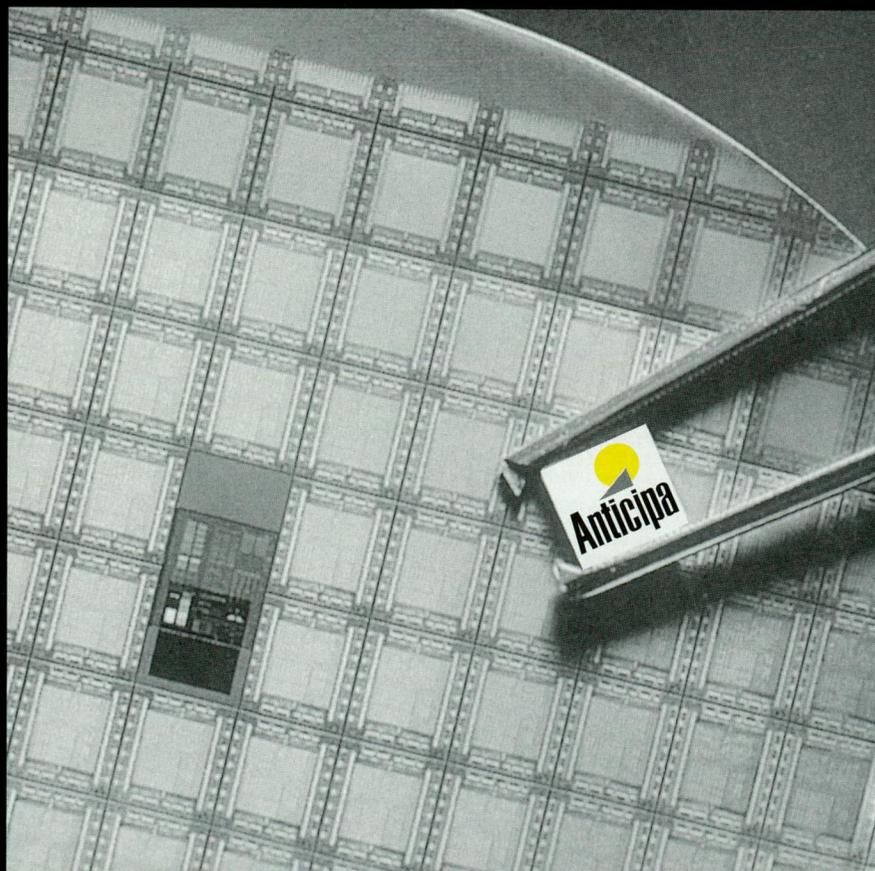


*L'eau mérite la qualité.*



Centre Régional Bretagne  
11, rue Kléber  
35020 Rennes Cedex  
Tél. : 02 99 87 14 14  
Fax : 02 99 63 76 69

# De quoi sera fait demain ?



## ■ Anticiper

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

## ■ Créer

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

\*CNET et Laboratoire d'essais des télécommunications, Alcatel CIT, TRT Philips, SAT, Centre de Météo Spatiale, SVFO Pirelli, et 100 PMI high tech.



**Capitale des télécommunications**

B.P. 155 • 22300 LANNION • Tél. 02 96 05 82 50

# Météo

## Situation générale et évolution

**U**n climat océanique tout en nuances. C'est ainsi que Météo-France qualifie le climat de l'ouest de la France. Certains diront que nous ne sommes pas gâtés par le temps, d'autres au contraire se réjouiront de posséder un climat sain et vivifiant...

Du côté de l'activité météorologique, la Bretagne a plutôt le vent en poupe : d'une part, les prévisions des centres départementaux intéressent nombre de personnes, gens de mer, fun-boarders, vacanciers, agriculteurs... D'autre part, la région dispose d'une capacité importante de recherche, avec les travaux menés par l'Ifremer sur le climat mondial, le Centre de recherche en météo marine situé à Brest ou encore le Centre de météorologie spatiale de Lannion. Enfin, l'exemple de l'entreprise rennaise WWP montre qu'il est possible d'innover autour du sacro-saint bulletin météorologique. ■

La vente des glaces sur les plages bretonnes : une activité fortement dépendante des caprices de la météo !

# Les prévisionnistes, ces "messieurs de la météo"

Pour beaucoup de gens, le sens courant du mot "météo" se résume à la prévision de la pluie et du beau temps. La prévision du temps qu'il fera est, en effet, la plus connue des missions de Météo-France. Mais comment travaillent ses ingénieurs ? À partir de quelles données élaborent-ils leurs prévisions ? Henri Cazes, de la direction interrégionale Ouest de Météo-France, nous répond.

L'homme a toujours cherché à savoir si le ciel allait lui tomber sur la tête ou si, au contraire, le soleil se montrerait généreux pour ses vignes. Il a donc cherché à prévoir le temps qu'il fera et les nombreux dictons existant sur le sujet en témoignent !

"Le principe d'une prévision météorologique est de partir d'une situation observée (un état initial) pour en déduire une situation future (un état final)", explique Henri Cazes, chargé de communication de la délégation Ouest de Météo-France. "Depuis le début de ce siècle, on sait le faire par le calcul : on a mis l'atmosphère en équation. L'atmosphère, c'est une bande gazeuse qui se déplace sur une boule, dont la température augmente ou s'abaisse : les lois de la thermodynamique s'y appliquent". Il poursuit : "Plus on veut prévoir loin dans le temps, plus il faut observer loin dans l'espace. Par exemple, si je veux prévoir le temps qu'il fera à Rennes dans une heure, je dois observer le temps qu'il fait sur l'Ille-et-Vilaine ; si je veux savoir le temps de demain, je devrai l'observer sur l'Europe ; et dans 5 jours, sur le monde entier".

Ceci explique pourquoi la possibilité de faire des prévisions à plusieurs jours n'est apparue qu'avec l'avènement des télécommunications et de l'informa-



▲ L'ordinateur, les cartes et un bon coup de crayon constituent le quotidien du prévisionniste. Un mot qui se conjugue aussi au féminin !

tique : ces technologies offrant, respectivement, la possibilité de connaître le temps qu'il fait sur un large territoire et celle de faire des calculs complexes.

## Toute la météo française dans un hypercalculateur

Concrètement, comment sont élaborées aujourd'hui les prévisions météo ?

Le centre "nerveux" de Météo-France, situé à Toulouse, reçoit chaque jour des données fournies par les stations météorologiques du monde entier : à 0h, temps universel<sup>(1)</sup>, toutes les stations du monde envoient leurs mesures de pression, température, vent et humidité. Toulouse recueille ainsi les données de plusieurs milliers de stations du monde et celles de 239 stations de surface en France. S'y ajoutent aussi celles des stations situées sur des bateaux, les données recueillies en altitude par les ballons sondes<sup>(2)</sup>, les images fournies par les radars détecteurs de pluie<sup>(3)</sup> et les images satellites de l'atmosphère. Un hypercalculateur<sup>(4)</sup> va alors trier cette somme d'informations, et en extraire une partie pour établir un modèle numérique de prévision. À partir de l'observation du

temps qu'il fait à 0h, en tout point du globe, cet ordinateur va calculer, pas à pas, la situation de 0h15, puis celle de 0h30, 0h45... "La qualité du modèle décroît avec la progression dans le temps", commente Henri Cazes. "Le modèle n'a que 5 équations, et les phénomènes atmosphériques dépendent de 50 paramètres : il y a forcément des inconnues ! Les erreurs de prévision font partie du système".

Quelques heures seulement après avoir reçu ses données, le centre de Toulouse est déjà prêt à transmettre des données générales et techniques à tous les centres départementaux de Météo-France ; à charge pour eux, ensuite, de les interpréter en "temps sensible" (compréhensible) pour le grand public.

En plus des données fournies par l'ordinateur de Toulouse, les centres départementaux disposent de quelques données et mesures "propres". Mais ils disposent surtout de prévisionnistes possédant une bonne connaissance du terrain et de l'expérience : ils connaissent l'existence d'un relief particulier ou d'une brise de mer, ils se souviennent de situations identiques...

"Ils se sont encore trompés à la météo"

Qui ne s'est jamais plaint des prévisions météo ? "Le jugement sur les prévisions météo est très subjectif", commente Henri Cazes. "Par exemple, si nous annonçons de la pluie trois jours à l'avance, et qu'elle arrive avec 6 heures de retard sur nos prévisions, tout le monde dira que nous avons raison... sauf le peintre en bâtiment qui attend que l'averse soit passée pour commencer son travail !" Les averses figurent d'ailleurs parmi les difficultés du métier de prévisionniste : on peut prévoir facilement l'occurrence de pluie, mais on a du mal à en connaître le volume exact. Il n'est pas aisé non plus de prévoir de la neige : à 1 ou 2°C près, ce n'est plus de la neige !

Il ne faut peut-être pas trop se formaliser des quelques imprécisions des météorologistes, car elles nous valent d'avoir des bulletins météo empreints du charme du conditionnel et, en période de mauvais temps, de leurs efforts pour nous remonter le moral ! ■

C.P.

Contact ► Henri Cazes, Délégation Ouest de Météo-France, tél. 02 99 65 24 11.

<sup>(1)</sup> L'heure du méridien de Greenwich (heure française d'été moins 2 heures). <sup>(2)</sup> Les ballons sondes font des mesures jusqu'à une altitude de 10 000 m. Les données sont transmises en direct par un émetteur radio (7 centres météo français font des lancers de ballons dont celui de Brest).

<sup>(3)</sup> Les radars détectent la pluie sur un rayon de 150 à 200 km. Il y en a 21 en France, et 4 radars intéressent la Bretagne (Brest/Nantes/Jersey/Falaise). <sup>(4)</sup> Un ordinateur environ 1 000 fois plus puissant qu'un "Pentium".

## QUI A DIT ?

"La troposphère (...). C'est le grand cirque où caracolent les vents, où éclatent les cyclones, où défilent pesamment des troupeaux d'éléphants vaporeux, où se nouent et se dénouent les filets aériens, où s'ourdissent les subtiles comparaisons d'où sortent la bourrasque et l'embellie."

Réponse page 21

# La météo en Finistère

## Un centre départemental dans le vent !



Pierre Gius

**P**révoir le temps en Finistère n'est pas une sinécure. À la pointe de Bretagne, les terres sont agricoles, la pluie n'est jamais loin du beau temps et même le vent est salé... Installé sur un aéroport international, le Centre départemental de Météo-France est ainsi au cœur de trois éléments : l'eau, l'air, la terre...

“Notre première mission est d'assurer la sécurité des biens et des personnes. Ensuite, de vendre nos services aux usagers”, résume Marcel Le Stum, délégué de Météo-France dans le Finistère. Situé sur l'aéroport international de Brest-Guipavas, le centre départemental qu'il dirige emploie 37 personnes. Comme un symbole, son radar de précipitation, jaune vif, tourne à proximité. Réglé pour détecter les gouttes d'eau, il en repère les formations à 200, parfois 250 km de distance, afin que les avions commerciaux touchent la piste dans les meilleures conditions possibles. D'ailleurs 20% du budget de Météo-France provient des taxes d'atterrissage !

Mais ce centre départemental, un peu atypique, n'arrête pas là sa mission. Il est par exemple l'un des premiers à avoir disposé<sup>(1)</sup> d'un réseau automatisé de mesures. Composé d'une demi-douzaine de stations indépendantes qui rebasculent par téléphone leurs paramètres toutes les trois heures, il jauge température, pression, précipitations, vitesse et direction du vent dans tout le

Finistère. “Ce réseau a bénéficié à la Bretagne après avoir équipé les zones viticoles du sud-ouest. Il a permis de mieux connaître notre département et ses 9 zones climatiques ; un point important pour l'implantation d'usines, de cultures...”, expose Marcel Le Stum. Ce genre de données alimente le service de prévisions départementales, qui a la charge des secteurs tels que la marine, l'agriculture, les médias ou la Direction départementale de l'équipement, et assure un suivi permanent de la situation météorologique, rédigeant et transmettant les bulletins spéciaux ou d'alerte.

### La météo devient une information commercialisée

Ces données sont aussi l'un des fondements des prestations, désormais commerciales, que propose Météo-France. Car à cette récolte automatisée de paramètres, s'ajoute celle effectuée par tout un réseau d'une quarantaine de bénévoles. “Ce sont souvent des ecclésiastiques, des retraités, des agriculteurs ou

encore des gendarmes, qui relèvent la pluie - voire la température - tous les matins, et envoient leurs observations tous les mois au centre, où elles sont contrôlées”, dévoile le délégué départemental. Quatre sémaphores<sup>(2)</sup> se livrent également à des observations toutes les trois heures et des relevés quotidiens, tandis qu'à Guipavas, la station météo effectue ses mesures toutes les minutes ! Le catalogue des données ainsi obtenues, acquises pour certaines depuis décembre 1944, constitue donc une mine pour ceux qui désirent implanter une maison solaire ou profiter d'un microclimat pour installer une culture fragile... Évolution oblige, de tels renseignements se paient : “L'aspect climatologie a été longtemps négligé et pourtant, c'est maintenant le service où l'on peut réaliser des prestations commerciales qui intéressent entreprises et particuliers”, précise Marcel Le Stum.

### Du radiosondage à la prévision marine

“Faire des observations au sol ne suffit pas, aussi nous sommes le seul centre breton à effectuer du radiosondage. Deux fois par jour, des ballons sondes emportent dans le ciel une centrale de mesure<sup>(3)</sup> pour étudier la structure verticale de l'atmosphère.

« Les informations fournies par les prévisionnistes de la Météo marine sont de première importance pour les skippers : pour Olivier de Kersauson par exemple, que l'on voit ici lors de l'arrivée de son récent tour du monde (mai 97).

D'ailleurs, embarqué avec son container sur l'un des bananiers de la ligne Le Havre-Antilles, un technicien de Météo-France assure le même service ! Pendant Fastex, une opération internationale qui a permis d'étudier en 1997 les fronts atlantiques pendant deux mois, la cadence a été portée à un lâcher par tranche de 6 h, voire 3, dans les moments critiques...”, poursuit-il.

Et des moments critiques, la côte atlantique en connaît quelques-uns ! Le Service interrégional de prévisions marines veille 24 h sur 24, élaborant des prévisions à 36 heures, toutes les douze heures. Bulletins côtiers réguliers, ou spéciaux - si le centre lance un avis de vent fort -, toute une gamme de services relayés par Radio Conquet se décline en météo marine : du routage océanique d'un grand skipper aux prévisions localisées. Destinées à la pêche, ces dernières permettent d'optimiser le travail sur zone, en y classant l'activité de possible à impossible, selon les conditions locales ! Un autre service s'est mis en place : Navifax. Après abonnement, il permet aux navigateurs de recevoir par fax les dernières cartes météo, 24 h sur 24... ■

M.E.P.

**Contact** ▶ Marcel Le Stum, tél. 02 98 32 55 60.

<sup>(1)</sup> Le Réseau météorologique automatisé breton (RMAB) a été installé entre 1985 et 86 sur crédits des Conseils généraux, du Conseil régional et de Météo-France. <sup>(2)</sup> Armés par la Marine nationale, à Brignogan, Ouessant, Penmarc'h, et la Pointe du Raz. <sup>(3)</sup> Température, pression, humidité, vent.

# Au gré des vents et des courants Des bouées pour les grands !

À Brest, le Centre de météorologie marine (CMM) de Météo-France est le seul en son genre au sein de son organisme de tutelle : le CMM a fait sa spécialité de l'élaboration et du suivi de bouées météorologiques. Des flotteurs de tailles diverses qui, pour la plupart, dérivent au gré des vents et des courants de l'océan.

“Avec nos huit ingénieurs et techniciens, nous constituons l'une des huit unités thématiques de ce que l'on appelle le Centre national de recherches météorologiques (CNRM) de Météo-France. Il comporte, par exemple, le Centre d'études de la neige, dans les Alpes, ou le Centre d'aviation météorologique en région parisienne”, explique Jean Rolland, chef du CMM. À Brest, l'Epsom<sup>(1)</sup> et son campus fournissent le site et le support administratif et matériel de cette unité de recherche, qui utilise souvent les navires océanographiques de la Marine nationale. “Nous avons en fait deux casquettes : d'une part, la recherche, pour notre organisme de tutelle, Météo-France, ou pour d'autres acteurs comme le CNRS ou l'Insu<sup>(2)</sup>. D'autre part, la mesure opérationnelle, destinée à la prévision météorologique pour Météo-France et pour l'organisation météorologique mondiale”, précise Jean Rolland.

Côté recherche, la tâche du CMM est spécialisée et bien remplie : il s'agit de concevoir, faire fabriquer, tester et faire évoluer des bouées. Reste encore à mettre les bouées à la mer, recevoir et contrôler leurs données, transmises pour certaines via satellites par le service Argos. Les données seront ensuite distribuées en temps réel aux services météo de toute la planète, via le système de transmission de la veille météorologique mondiale. Dans le cas des



Les flotteurs Marisonde peuvent mesurer la pression atmosphérique, la direction et la force du vent, la température de l'eau... Certains sont équipés d'un "penne" (au deuxième plan) qui les oriente dans le lit du vent.

campagnes de mesures, elles seront fournies aux scientifiques, en temps différé, pour alimenter leurs bases de données.

## Des bouées de toutes tailles

“Nous avons en permanence sur l'Atlantique 7 bouées dérivantes, type “Marisonde” (voir photo). Dotées d'une chaîne instrumentale<sup>(3)</sup> de 150 mètres de long et de batteries, elles ont été conçues au CMM et disposent d'une autonomie d'un an. On «réensemence» le réseau au printemps et en automne”, brosse le chef du CMM. Réensemencer ? Oui, car certaines bouées deviennent muettes, et sont donc non repérables, tandis que d'autres succombent aux coups de chien... “Si un navire de la marine ou un navire océano-

graphique croise dans la zone où nous avons une bouée qui a fait son temps, nous lui demandons parfois de la récupérer... Il arrive également qu'un pêcheur passant à côté de l'une de nos bouées nous appelle pour demander si nous voulons qu'il la ramène...”, confie Jean Rolland. En tout, environ le tiers des bouées servant aux mesures opérationnelles est récupéré. Pour les expériences scientifiques, on s'approche de la totalité si possible.

À part le modèle Marisonde, d'autres types de flotteurs sont déployés. C'est le cas des modèles SVP (Surface velocity program), des bouées sphériques fabriquées aux États-Unis dans le cadre des programmes Toga et Woce<sup>(4)</sup>. L'un des axes actuels de recherche du CMM est d'évaluer

la mesure de pression atmosphérique effectuée par certains de ces petits flotteurs. Une véritable évolution technique car, doté d'une ancre flottante entraînée par les courants, ce modèle passe une bonne partie de sa vie sous l'eau ! Enfin, le CMM met en œuvre également des engins fixes : la bouée “Britanny” est issue d'une coopération entre Météo-France et le Meteorological office du Royaume-Uni. Constituée d'un flotteur de 3 m de diamètre, ancrée par 2 000 m de fond, à 300 km au large de Brest, elle est équipée de panneaux solaires et d'un GPS (Global positioning system), et retransmet ses diverses données à un satellite géostationnaire. L'expérience devrait se voir étendue par des ancrages similaires dans le golfe de Gascogne, en Méditerranée et aux Antilles.

## Opération Précocé

Ces bouées fixes représentent cependant des coûts sans commune mesure avec celui des précédentes : aux environs du million de francs, elles surclassent de loin les Marisondes et les flotteurs SVP. Mais c'est le prix de la participation de cette unité de Météo-France à de grands programmes de recherche, par exemple, à l'opération Précocé qui débute ce mois-ci. “Précocé”, pour “prédiction du comportement des couches superficielles de l'océan le long des côtes européennes”, est une opération menée par le Shom qui mettra à l'eau une dizaine de bouées par mois, à plus de 1 000 km des côtes françaises. ■ M.E.P.

Contact ► Jean Rolland,  
tél. 02 98 22 18 53,  
e-mail : jean.rolland@meteo.fr

<sup>(1)</sup> Établissement principal du service hydrographique de la marine. <sup>(2)</sup> Institut national des sciences de l'univers. <sup>(3)</sup> Composée de câbles et de sondes. <sup>(4)</sup> Tropical ocean and global atmosphere et World ocean circulation experiment (voir par ailleurs).

# Du relief pour les bulletins météo



À la télévision, le bulletin des prévisions météorologiques est ce que l'on nomme une émission "sensible" : tous les types de spectateurs sont concernés et c'est l'une des rares plages encore préservée du "zapping". Dans ces émissions, l'ère de la carte en carton et des pastilles aimantées est révolue ; l'heure est à l'animation satellite, à l'infographie, et, grâce à la société Weather world productions, aux "mondes en trois dimensions".

Weather world productions (WWP) est l'une des nombreuses sociétés informatiques filiales du groupe rennais RDC (Recherche-développement-commercialisation). Fondé par Paul Delorme en 1988, RDC avait pour vocation initiale de réaliser des prestations informatiques techniques pour la société Hewlett-Packard. En 1992, RDC crée une filiale baptisée RMB-technologies, dont la mission est de faire de la recherche et du développement dans le domaine du logiciel. Daniel Maineult, ingénieur à RMB-technologies et ancien prévisionniste de la météo marine, a alors l'idée de proposer à son directeur de travailler sur les bulletins météo de la télévision. Leur idée : concevoir des animations météorologiques en trois dimensions, plus belles que les animations traditionnelles.

## Un marché prometteur

Le marché des animations météo pour la télévision paraît en effet très prometteur : les bulletins météo sont des émissions phares, auxquels les téléspectateurs sont fidèles et durant lesquels ils ne zappent pas. Les annonces publi-

citaires avant et après les bulletins météo figurent même parmi les plus regardées et les plus chères ! "Tout le monde est concerné par les prévisions météo", explique Daniel Maineult, "et dans ces émissions, le côté visuel est très important. À notre avis, les bulletins classiques ne sont pas assez dynamiques. Notre idée est d'utiliser nos compétences informatiques pour en faire un spectacle, un monde "virtuel", bâti à partir de données physiques réelles. Après trois années de recherches au sein de RMB-technologies, nous avons monté une société, baptisée Weather world productions, chargée de concevoir et de commercialiser des bulletins météo pour les chaînes de télévision du monde entier".

## Premier client : Canal plus

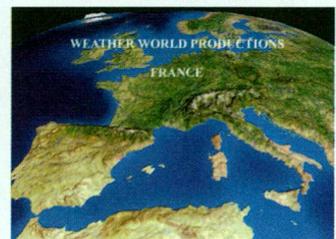
Le matériel de base, chez WWP, ce sont les images de l'atmosphère de l'Europe, fournies chaque demi-heure par le satellite Météosat, un satellite géostationnaire situé à 36 000 km au-dessus de la Terre. Un ordinateur se charge alors d'en extraire les nuages, de calculer leur mouve-

ment entre deux images consécutives et de les transformer en images à trois dimensions. Ces nuages seront ensuite intégrés dans une représentation cartographique 3D de la France, établie à partir de modèles numériques de terrains et de photos satellites.

"Nous avons choisi de vendre aux chaînes une licence annuelle pour l'utilisation de nos bulletins météo, un système plus souple que la vente d'une licence permanente", commente Daniel Maineult. Cette souplesse vis-à-vis du client se retrouve aussi dans la conception des bulletins, qui sont des produits fabriqués "à la carte" : ainsi, on peut faire circuler les nuages sur la carte de France, mais aussi sur la représentation 3D d'une région ou d'une côte. On peut également changer les points de vue, se rapprocher du sol, réaliser des travelings. Le premier client de l'entreprise rennaise est la chaîne de télévision Canal plus, un contrat décroché après une présentation des belles images de WWP au salon Imagina<sup>(1)</sup>. Depuis le 1<sup>er</sup> septembre 1996, chaque jour de l'année, trois bulletins météo (matin, midi et soir) partent de Rennes vers le siège parisien de la chaîne, via une liaison Transfix<sup>(2)</sup>.

WWP devrait produire prochainement les bulletins météo d'une autre grande chaîne nationale et aimerait aussi conquérir le marché des télévisions régionales ou locales. De plus, WWP vend également sa technologie (matériels,

◀ Beau temps sur l'Amérique du Sud : l'une des belles images météo créées par WWP.



procédés et formation du personnel) à des chaînes étrangères, comme, par exemple, la télévision turque.

## Investir dans la recherche

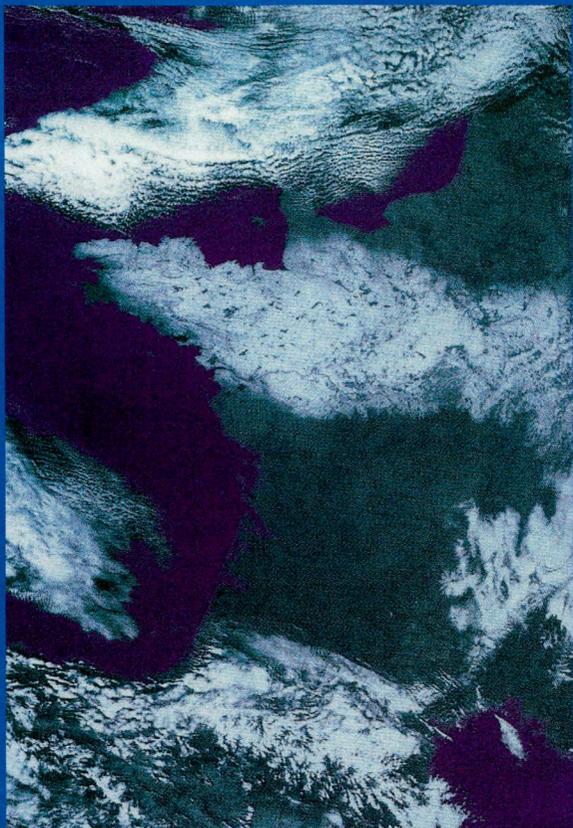
Ces premiers succès récompensent les quelque trois années de recherches que le groupe RDC a investi dans la société WWP. Mais la recherche ne s'arrête pas là et Daniel Maineult bouillonne encore d'idées météorologiques : "Le travail pour la télévision nous impose une évolution continue". Il rêve ainsi d'une belle météo des plages, où l'on fournirait des données de réflexion solaire, ou de cartes météo montrant des représentations animées des courants d'air chaud et froid.

De plus, dans le cadre d'une collaboration avec Archividéo<sup>(3)</sup>, société spécialisée dans l'image de synthèse appliquée à l'aménagement, il envisage d'autres développements, en particulier pour le tourisme : "Nous pourrions faire une météo très locale".

Enfin, WWP travaille à la conception d'un CD-Rom éducatif sur la météorologie, en collaboration avec Isocèle, société d'édition multimédia appartenant, elle aussi, au groupe RDC. ■ C.P.

Contact ► WWP, tél. 02 99 83 49 49.

<sup>(1)</sup> Imagina : salon annuel des images de synthèse de Monte-Carlo. <sup>(2)</sup> Un réseau protégé du même type que RNIS (Réseau numérique à intégration de services). <sup>(3)</sup> Associée, aux côtés du groupe RDC, dans la société WWP.



▲ Sur cette image satellite, on distingue en clair la neige sur l'ouest de la France.

## À Lannion : la météo en direct de l'espace

À Lannion, dans les Côtes d'Armor, le Centre de météorologie spatiale de Météo-France pointe ses antennes vers les satellites Météosat (européen), GOES et NOAA (américains). En France, c'est en effet le centre de Lannion qui est chargé de recevoir et de traiter les données fournies par ces "veilleurs de l'espace". Ces informations sont ensuite relayées vers le Service central d'exploitation de la météorologie (Météo-France, à Toulouse), mais aussi, après un traitement destiné à les rendre plus lisibles, vers les chaînes de télévision pour alimenter les bulletins météo.

Le centre de Lannion est également un centre de recherche où les ingénieurs s'intéressent, entre autres, aux algorithmes de classification nuageuse, à la température de surface de la mer, aux indices de végétation. C'est aussi le centre de Lannion qui pourra dire si les conditions climatiques permettent un tir d'Ariane à Kourou (Guyane) ou si les Antilles sont menacées par un cyclone. Enfin, lorsque vous ouvrirez une boîte de thon, vous aurez une petite pensée pour ce centre qui renseigne les thoniers sur la présence de courants froids en Atlantique intertropical et sur la zone Seychelles, courants dans lesquels les grands poissons migrateurs ont l'habitude de se déplacer. ■

Contact ► Centre de météorologie spatiale, tél. 02 96 05 67 00.

## Ifremer

# L'espace au service de du climat global

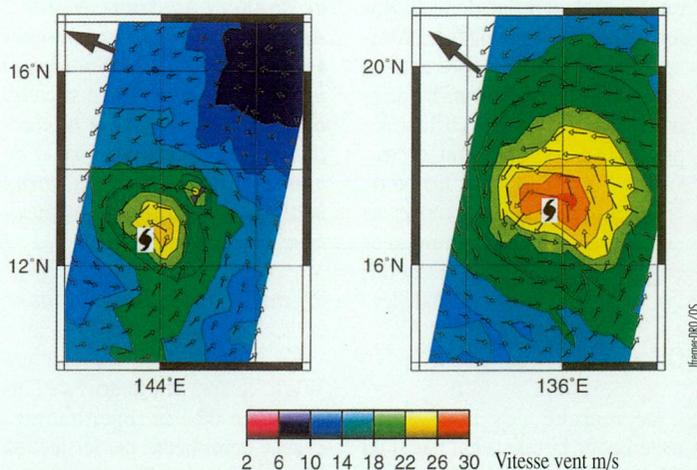
L'océanographie plonge ses racines dans la mer, mais ses branches grimpent dans l'atmosphère et au-delà ! L'espace offre en effet un point de vue idéal pour les scientifiques de l'Ifremer (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer), dont le Département d'océanographie spatiale et le Cersat (Centre ERS d'archivage et de traitement) participent à leur façon à l'étude du système climatique. Petit détour instrumental par l'observation satellitaire.

Avec son équipe en océanographie physique, Alain Cavanié, du Département d'océanographie spatiale à l'Ifremer, travaille sur les algorithmes... Il s'agit de concevoir les programmes informatiques qui extraient des données radars brutes, des données physiques exploitables ensuite par la communauté scientifique mondiale. Il résume le rôle de son département : "Par le biais de capteurs satellisés, nous effectuons des mesures de suivi et d'étude de champs de vent, de vagues, ou encore de glace de mer. Pour cela, on utilise par exemple des sondeurs micro-ondes, ou des radars." Mais il y a radar et radar. L'altimétrie, comme celui qui équipe le satellite Topex-Poseidon, est un véritable sondeur vertical. À 2 ou 3 cm près, il détermine hauteur des vagues et vitesse du vent. Le diffusiomètre,

lui, peut en plus en mesurer la direction, en "regardant" sur le côté de la route du satellite... "Le principe est qu'un maximum de l'énergie émise est retournée, soit dans la direction du vent, soit à l'opposé, et le minimum à angle droit. C'est le phénomène appelé anisotropie. Mais l'on ne peut mesurer les vents en dessous de 1 nœud (1,852 km/h). Entre 1 et 4 nœuds, on ne peut mesurer que la vitesse, pas la direction. Au-delà de 4 nœuds, on mesure à la fois la vitesse et la direction. Sur la fauchée<sup>(1)</sup>, on peut donc établir un champ de vent moyen, en direction et en force", précise le chercheur.

### 10 giga-octets par jour

"L'avantage du radar est d'obtenir une mesure globale, toujours effectuée par le même



▲ Les données fournies par le radar diffusiomètre permettent l'étude des cyclones, par exemple, ici, le cyclone tropical Elsie. Ces cartes indiquent la vitesse et la direction des vents de surface, ainsi que la position du centre du cyclone.

# l'étude

instrument, avec une validation et un étalonnage international, et un archivage sur support numérique. Et sa technologie progresse. Ainsi, le radar à ouverture synthétique est un nouveau domaine de recherche : on fait «tirer» le radar des milliers de fois sur sa trajectoire, et on reconstruit par informatique ses signaux-retours, afin d'obtenir l'impression d'avoir une seule antenne. On atteint ainsi des résolutions extrêmement précises !», s'enthousiasme Alain Cavanié.

Toutes ces données prennent de la place et doivent être décryptées. C'est le rôle du Cersat<sup>(2)</sup>, dirigé par Sylvie Pouliquen. «La quantité de données qui nous arrive est gigantesque : 10 gigaoctets par jour!», sourit-elle. Mais une fois analysées, de 35 jours à 5 ans tiennent sur un CD-Rom ! Car la tendance est d'en permettre la diffusion la plus grande possible, soit par le biais de CD-Rom, soit par Internet<sup>(3)</sup>. «Nous permettons aux scientifiques de se concentrer sur la partie recherche, en facilitant la partie informatique de leur travail. Et puis, lorsque nous en plaçons 5 ans sur CD-Rom, nous aidons à la valorisation de la donnée satellitaire !». ■ M.E.P.

## L'Ifremer participe aux grands programmes mondiaux d'étude du climat

«Un colloque a rassemblé à Brest cet été des chercheurs de nombreux pays. Objectif ? Synthétiser les résultats obtenus dans l'océan Atlantique Sud lors du programme Woce (World ocean circulation experiment). Lancé à la fin des années 80, Woce visait à établir une vue globale de l'océan actuel. Dans ce but, de nombreuses missions en mer ont été conduites, complétées par des observations satellitaires. L'ensemble des données aujourd'hui disponibles va être analysé, afin de mettre à jour les bases de données historiques. Elles seront de plus utilisées dans des modèles numériques de la circulation océanique, afin de mieux comprendre le fonctionnement de l'océan. Celui-ci joue notamment un rôle important dans le climat de la Terre, en redistribuant les flux de chaleur entre l'Équateur et les pôles. Les programmes internationaux tels que Woce aident à comprendre le couple océan/atmosphère, mais le travail accompli reste bien modeste en regard de ce que l'océan a encore à nous apprendre...», explique Laurent Dubus, du Laboratoire de physique des océans à l'Ifremer.

Toujours à l'institut, le Sismar (Systèmes d'informations scientifiques pour la mer) gère une base de données contenant des températures de subsurface mesurées dans tous les océans dans le cadre des programmes Toga<sup>(4)</sup> et Woce. Le Département d'océanographie spatiale participe déjà à Clivar (Climate variation) par la production régulière de cartes de glaces de mer et de champs de vent... ■

**Contacts** ► Alain Cavanié, tél. 02 98 22 44 10, e-mail : cavanie@ifremer.fr et Sylvie Pouliquen, tél. 01 98 22 44 92, e-mail : Sylvie.Pouliquen@ifremer.fr

<sup>(1)</sup> Surface du «pinceau» radar. <sup>(2)</sup> Receiving les données des satellites ERS (Earth resources satellite) 1 puis 2. <sup>(3)</sup> <http://www.ifremer.fr/cersat/> <sup>(4)</sup> Tropical ocean and global atmosphere : comprendre les interactions de l'océan tropical avec l'atmosphère.



## Humeur...

▲ Assurer la sécurité des personnes contre les caprices de la météo : l'une des missions prioritaires de prévisionnistes de Météo-France... et des pompiers.

Caprices de la météo, humeurs du ciel, fureurs des vents : on les appelle aussi des «catastrophes naturelles». Ce sont des humeurs prévisibles souvent, mais jamais maîtrisables par l'homme. Quand un déluge s'abat sur une région, il en fait déborder fleuves et rivières et menace gravement les personnes et les biens. Les inondations de Redon (janvier 95, notre photo), celles de l'Europe de l'Est, cet été, sont des «humeurs» aux conséquences bien lourdes. ■

## Pour en savoir plus

### ● Un CD-Rom dans le vent...

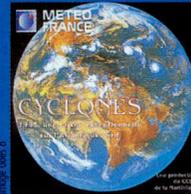
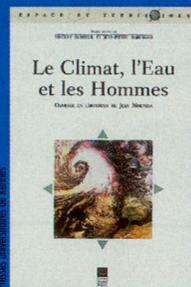


Image: Steve B.

Notre confrère, le CCSTI de Martinique, vient de coproduire avec Météo-France, un CD-Rom d'information sur les cyclones. Plusieurs vidéos et animations satellitaires nous montrent comment se forment les cyclones, et pourquoi ils touchent préférentiellement nos belles Antilles. De Hugo à Marilyn, en passant par Luis et David, tous ont semé la désolation. À ces fléaux, une seule solution : la prévention... Quelques pointes d'humour viennent nous rappeler que la tâche des «prévisionnistes» de Météo-France n'est pas des plus aisées, ni toujours des mieux reconnues par les populations ! Rens. : CCSTI de Martinique, fax 05 96 59 75 08.

### ● Le climat, la terre, l'eau et les hommes



Presses universitaires de Rennes

Vincent Dubreuil et Jean-Pierre Marchand, tous deux chercheurs au laboratoire Costel (Climat et occupation du sol par télédétection UMR 6554 CNRS) ont réuni dans cet ouvrage une série de textes abordant les problèmes du climat et de l'eau, en tant que préoccupation actuelle de notre société. Cet ouvrage s'adresse à un public déjà impliqué dans les problèmes du climat et de l'eau (2<sup>e</sup> cycle universitaire).

«Le climat, l'eau et les hommes», textes réunis par Vincent Dubreuil et Jean-Pierre Marchand, ouvrage en l'honneur de Jean Mounier, Presses universitaires de Rennes, 160 F.

- Prévisions départementales de Météo-France : 08 36 68 02 .. suivi du numéro du département.
- Prévisions marines : 08 36 68 08 08.

Le mois prochain dans Réseau : **L'école Télécom Bretagne**

# Prenez le temps de la Bretagne

▷ **Prévisions par téléphone**



**FINISTÈRE**  
08 36 68 02 29

**COTES-D'ARMOR**  
08 36 68 02 22

**MORBIHAN**  
08 36 68 02 56

**ILLE-ET-VILAINE**  
08 36 68 02 35

▷ **par minitel**

Tous les temps, tout le temps



**METEO FRANCE**



Pour découvrir Réseau, chaque mois, c'est facile...  
**Abonnez-vous !**

**2 ANS (22 numéros)**

**1 AN (11 numéros)**

**Tarif normal**

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

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

**Tarif étudiants** (joindre un justificatif)

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

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

**Tarif étranger ou abonnement de soutien**

**500 F**

**300 F**

\*prix de vente au numéro.

## BULLETIN D'ABONNEMENT

**OUI, je souhaite m'abonner à Réseau**

**1 AN**     **2 ANS**

Tarif normal

Tarif étudiant (joindre un justificatif)

Tarif étranger ou abonnement de soutien

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Organisme/Société \_\_\_\_\_

Secteur d'activité \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

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

Tél. \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Je désire recevoir une facture

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

# Adria

## Les ressources de l'excellence agroalimentaire



**À** Quimper, capitale de la Cornouaille, l'Adria (Association pour le développement de la recherche appliquée aux industries agricoles et alimentaires) est à elle seule un véritable pôle de compétence pour ces industries qui irriguent la région de leur activité. On y œuvre à renseigner, former, analyser ou mettre au point les process et produits qui permettront aux entreprises du secteur de marquer une différence avec la concurrence.

Cet institut de recherche qui occupe des locaux neufs depuis mai dernier, sur le site de Créac'h Gwen à Quimper, est une association ! Depuis sa création en 1971, elle a cru en importance pour devenir un véritable pôle de compétence pour l'industrie agroalimentaire, avec une équipe d'environ 80 personnes... "L'Adria, ce sont 4 métiers", synthétise Xavier Drouet, directeur général : "Le premier est le conseil technologique, pour lequel nous intervenons jusqu'en Pays-de-Loire. Le deuxième est la formation. Nous proposons ainsi 70 stages d'une audience nationale, sur des thèmes comme la qualité, les technologies, l'analyse sensorielle, le management, les ingrédients (ou additifs)... Notre troisième métier est de travailler sur la qualité. Nous effectuons des analyses physico-chimiques et microbiologiques, du conseil HACCP<sup>(1)</sup> et mesurons même l'acceptabilité<sup>(2)</sup> des produits alimentaires par le client, l'industriel ou la grande distribution...

*Enfin, la recherche et l'innovation sont notre dernier métier, avec des travaux sur la texture, l'onctuosité, la saveur... Bref, les qualités organoleptiques, mesurées objectivement, par l'analyse sensorielle<sup>(3)</sup> notamment."*

### Un véritable institut de recherche

Chacun des métiers évoqués forme un département accessible de l'extérieur par ligne directe. Ce détail souligne le soin qu'apporte l'Adria à répondre aux attentes de ses clients et adhérents<sup>(4)</sup>, mais aussi aux demandes d'information émanant des PME. "On estime à plusieurs centaines par an le nombre de ces demandes", compte Yvon Lescoat, directeur du département "Conseil technologique", le "pont" entre le demandeur et les ressources de l'Adria.

C'est donc un véritable institut de recherches appliquées que constitue l'Adria, avec la réactivité d'une PME... Un petit exemple ? Avoir étudié la mise au

point et la conservation des crêpes garnies Régalette (voir Réseau de mars 96)... Parmi ses équipes, celle du département "Recherche et innovation" travaille aussi sur la capacité des bactéries lactiques à inhiber la croissance d'autres bactéries néfastes (comme *Clostridium*), sur la microbiologie prévisionnelle et les analyses rapides, ou encore la formulation et les propriétés de diverses substances... "Des modèles ont ainsi été développés pour savoir ce qu'apporte tel ou tel ingrédient, comme les protéines, l'amidon ou les hydrocolloïdes, ces molécules à fort pouvoir de rétention d'eau. Il s'agit de prévoir une formulation précise, au lieu de s'en tenir au hasard", explique Xavier Drouet. Les technologies nouvelles trouvent aussi leur application, comme par exemple le foisonnement, qui permet par incorporation stable d'air dans l'aliment, d'obtenir des produits allégés, de texture agréable ou faisant preuve de qualités de "tartinabilité" !

### L'Adria vit essentiellement de ses prestations

*"En résumé, on pourrait dire que l'Adria regroupe un ensemble de services complémentaires pour les IAA, avec un souci : tourner l'activité vers les*

◀ La formation aux technologies alimentaires est l'un des grands pôles d'activité de l'Adria.

*besoins des industries, voire les anticiper. Par exemple, on constate une prise de conscience au niveau des relations aliments/santé/nutrition. Je suis sûr que dans la composition et l'étiquetage du produit, nous ferons plus pour apporter ce qu'attend le consommateur en matière de santé. Savez-vous qu'en France, les coûts de santé sont équivalents au chiffre d'affaires des IAA ?"*, demande Xavier Drouet.

Et cet ensemble de services correspond à une réelle demande, puisque l'Adria réalise 90 % (26 MF) de son budget en prestations diverses, disposant entre autres de plusieurs centaines de m<sup>2</sup> de laboratoires (avec 3 accréditations Cofrac - Comité français d'accréditation -), d'une salle d'analyse sensorielle de 20 places, d'un hall de technologie et d'équipements dédiés à la formation !

Le reliquat budgétaire provient des subventions des collectivités locales, départements bretons, Régions Bretagne et Pays-de-la-Loire, ville de Quimper et communauté urbaine de Brest... Après tout, les IAA bretonnes ne représentent-elles pas 10 % du total national et la moitié de l'économie régionale ? ■ M.E.P.

### Contacts ▼

Xavier Drouet, tél. 02 98 10 18 18, e-mail : [drouet@univ-brest.fr](mailto:drouet@univ-brest.fr)  
Départ. conseil : 02 98 10 18 30, formation : 18 50, qualité : 18 60, recherche : 18 70.

<sup>(1)</sup> Hazard analysis and critical control points, méthode d'analyse des risques et des points critiques du process, pour leur contrôle. <sup>(2)</sup> De l'aspect de la préparation, de l'emballage, ou des informations imprimées... <sup>(3)</sup> 1 500 consommateurs sont régulièrement sollicités par l'Adria. <sup>(4)</sup> 1 200 clients en 1996, et une centaine d'adhérents.

# La diffusion et l'appropriation des savoirs, 1<sup>re</sup> partie

## Science, médias, pouvoir

**S**cience, médias et pouvoir forment un curieux ménage à trois. À première vue, des principes très différents gouvernent ces trois domaines et la "Science pure" aurait plutôt tendance à se placer d'elle-même au-dessus du lot. Pourtant, à y regarder de plus près, on constate des interpénétrations permanentes<sup>(1)</sup>.

Le domaine scientifique est gouverné par la mesure, par le contrôle sur le monde à travers la connaissance et la technologie, par la performance des modèles explicatifs comme celle des machines. Machines indispensables à la démarche expérimentale, clés de voûte de la scientificité en acte.

Ce n'est bien évidemment pas cet ensemble de principes qui est actif dans le monde des médias : ce monde est celui de l'opinion, où la grandeur est celle du regard d'autrui, de la renommée. Être connu, célèbre, est à lui seul un crédit considérable dans ce monde, indépendamment de la qualité de l'activité exercée dans d'autres sphères. L'événement est en soi le moment le plus crucial, car il fait basculer certains acteurs, qu'ils soient humains, objets ou idées, du statut d'inconnu à celui de vedette.

Le monde politique, lui, sera défini avant tout par sa capacité à représenter des collectifs, à produire des lois, des institutions pour garantir cette représentation et pour exprimer cette volonté collective. L'épreuve canonique est celle des élections et cette élection ne définit en rien la qualité de l'élu dans d'autres sphères, mais bien dans cette seule arène politique.

De cette présentation schématique, il pourrait ressortir que ces trois mondes sont séparés, étanches, et que chacun "reste chez soi". Ce serait ainsi renforcer cette tendance à la purification que l'on trouve en germe de toute



dénonciation d'un monde vers l'autre. Les politiques voudraient ramener l'activité scientifique à des contrôles démocratiques, la soumettre aux sanctions des collectifs. Les médias voudraient lui imposer leur modèle de transparence, de production d'information constante en direction de tous, dans une forme qu'ils se réservent le droit de traduire.

### Un scientifique ne peut se passer de la renommée

Cependant, le seul exemple de l'activité scientifique réelle, telle que la sociologie des sciences l'a mise en lumière, permet de montrer à quel point tous ces mondes, toutes ces références, tous ces principes sont enchevêtrés. L'activité des scientifiques (plutôt que "la science") ne saurait se passer de la renommée, de l'opinion. La régulation académique est déjà en elle-même un dispositif de production d'opinion, dispositif qui repose sur des revues, des publi-

cations qui sont autant de façons de faire connaître et de gagner les faveurs d'une opinion, en l'occurrence restreinte - en principe - aux pairs. La rhétorique de l'article scientifique fait appel aux mêmes ressources que tout plaidoyer. Mais le monde de l'opinion, sous la forme des médias, a aussi souvent été mobilisé par les chercheurs eux-mêmes, comme élément de reconnaissance de leur excellence, mais aussi pour les aider à obtenir cette reconnaissance, pour la traduire en moyens grâce à la notoriété ainsi acquise. Les accusations pleuvent parfois sur ceux qui auraient anticipé le verdict du débat entre pairs pour rendre publics des résultats qui demeurent des hypothèses pour les autres.

### Le croisement des mondes "fait" les grands chercheurs

D'une façon ou d'une autre, ce supposé champ clos de la science n'a jamais existé, et cela encore

moins dès lors qu'il s'agissait de "big science" dépendante de choix politiques et financiers importants. Le croisement des mondes apparaît alors nettement et il ne servirait à rien de vouloir épurer la science de cette activité hybride comme la dénomme Bruno Latour<sup>(2)</sup> : c'est ce "savoir-faire" qui fait les grands directeurs de laboratoire et de programmes, cette capacité à passer d'un monde à l'autre pour le développement de leurs recherches. Le cas des grands ingénieurs est encore plus évident : Edison annonça publiquement un système électrique qu'il allait mettre plus d'un an à finaliser et fit suivre par la presse les détails de ses découvertes. (à suivre) ■

Dominique Boullier

<sup>(1)</sup> Cet article est extrait d'une conférence donnée au colloque "Science, pouvoir, démocratie" (Paris, 4-5 octobre 1996). Dominique Boullier a enseigné la sociologie à l'université de Rennes 2 jusqu'en septembre 96. Il travaille aujourd'hui au sein du département Technologie et sciences de l'homme de l'université technologique de Compiègne. <sup>(2)</sup> Bruno Latour "La science en action". Éditions La Découverte, 1990.

## Du côté des entreprises

### ● Bretagne, que dit-on de toi ?



L'association Produit en Bretagne a mené une enquête sur l'image de notre région auprès du public breton et non breton. La Bretagne est fortement marquée par des clichés liés au tourisme et à la mer. L'image du tourisme est d'ailleurs excellente et la Bretagne apparaît, de l'extérieur, comme une région à l'environnement préservé (les Bretons ont un point de vue plus mitigé). Si la gastronomie se résume aux galettes, aux crêpes, au cidre et aux fruits de mer... les produits bretons ont une très bonne image de qualité. Mais 61 % des non Bretons ne peuvent citer une marque ! Pour l'extérieur, l'économie bretonne est centrée sur l'activité maritime et 2 non Bretons sur 3 pensent que notre région n'a pas une vocation agroalimentaire marquée ! Si les déficits de notoriété et d'image sont importants, la Bretagne dispose de nombreux atouts qu'il faudra utiliser efficacement. Nul doute que les acteurs régionaux relèveront ce défi... Les Bretons sont d'ailleurs perçus comme des personnes têtues et persévérantes !

► Rens. : Anne Le Henanff, tél. 02 98 47 94 88.

### ● Bilan des passeports Bretagne pour l'an 2000

Pour la cinquième année, cette initiative conjointe du Conseil régional, du Club des trente, du Crédit agricole, du Crédit mutuel de Bretagne et de la Chambre régionale de commerce et d'industrie a permis le parrainage de 56 étudiants par des industriels de la région. Cette cinquième promotion est l'occasion de dresser un bilan des actions conduites depuis 1992 : 263 jeunes parrainés, des aides financières tangibles sous forme de chèques et de prêts bonifiés, et surtout une insertion professionnelle facilitée pour les lauréats. Cette opération s'inscrit dans la philosophie de la croisade nationale menée pour l'emploi. Pour la 6<sup>e</sup> promotion de cette opération, la date limite du dépôt des candida-

tures est le 21 octobre 1997. Les candidats doivent avoir moins de 24 ans, être de niveau bac+2 et effectuer leurs études en Bretagne.

► Rens. : Vincenette Durand, CRCI Bretagne, tél. 02 99 25 41 73.

### ● Simulog a choisi la Bretagne

Rennes : en mai dernier, le groupe Simulog, spécialisé dans l'ingénierie de logiciels scientifiques, a ouvert une agence à Rennes... un choix guidé par le dynamisme de notre région sur le marché des réseaux et des télécommunications. En Bretagne, Simulog compte déjà parmi ses clients le Cnet, Thomson, l'Ifremer, l'Ephsom, le Celar et la DCN. Olivier Gourdou, responsable de l'agence rennaise, rappelle que "Simulog est placée au carrefour du monde de la recherche et de celui des entreprises" et compte bien jouer la carte de la complémentarité. Travaillant avec l'Irisa, l'agence souhaite notamment participer au développement du calcul haute performance auprès des entreprises et au programme régional ITR.

► Rens. : Olivier Gourdou, tél. 02 99 12 73 33.

## Du côté des laboratoires



Jean-Pierre Coudreuse et le trophée du prix Bretagne de la recherche.

### ● Jean-Pierre Coudreuse reçoit son prix

Brest : le Conseil régional a choisi Brest pour remettre officiellement son prix à Jean-Pierre Coudreuse, papa de l'ATM. Ce mode de trans-

mission qui permet de hauts débits a été élaboré dans les années 80, alors que le chercheur était au Centre national d'étude des télécommunications de Lannion. Désormais directeur du centre de recherches Mitsubishi de Rennes, il est donc l'auteur, avec son équipe, d'un standard mondial de communication. Bref, grâce au chercheur, la Bretagne se voit reconnaître son statut de terre d'élection des télécommunications... Voilà pourquoi Yvon Bourges, président du Conseil régional, et Claude Champaud, président de la commission recherche de la région, ont eu le plaisir d'adouer un Jean-Pierre Coudreuse très ému d'être le premier lauréat du prix Bretagne de la recherche.

► Rens. : Jean-Pierre Coudreuse, tél. 02 99 84 21 10.

### ● Infodiffusion : appel à propositions

Dans le cadre du programme ITR (Informatique-Télécommunications-Réseaux), le Conseil régional, l'Anvar et la Direction régionale Ouest de TDF lancent un appel à propositions pour l'expérimentation de nouveaux services d'infodiffusion. Date limite de réception des propositions : 31 décembre 1997.

► Rens. : Alain Gérardin, Conseil régional, tél. 02 99 27 12 77.

### ● Le Trégor, terre d'expérimentation

Lannion : afin de tester en grandeur nature sa panoplie de nouveaux services multimédias, le Cnet de Lannion a installé une borne interactive à l'office de tourisme de Perros-Guirec. Il suffit de montrer du doigt le lieu choisi sur l'écran, pour qu'apparaisse son image en direct, accompagnée d'un commentaire (huit langues au choix !) ou d'un son ambiant.

Parallèlement, la mission Batru se poursuit : expérimenté sur le Trégor, ce bouquet de services propose de consulter en ligne son compte au Crédit mutuel de Bretagne, d'acheter dans le catalogue des Trois Suisses, de commander des vidéos ou de suivre une formation.

► Rens. : Direction régionale de France Télécom, tél. 02 99 01 42 05.



Le Joides Resolution, un navire affrété par la communauté scientifique internationale.

### ● ODP : toujours plus profond !

Brest : l'Ifremer accueillait cet été les renégociations pour 5 ans d'Ocean drilling program (ODP), le plus important programme international de forages dans l'océan profond. ODP utilise les services du Joides Resolution, un navire de forage affrété par la communauté internationale, capable de se stabiliser sur un site précis durant les opérations. De tels moyens sont essentiels pour connaître la composition de la croûte océanique. Pour l'instant, le record de profondeur atteinte par le Joides Resolution est de 2 111 m.

► Rens. : Alain Madelain, Ifremer, tél. 01 46 48 21 00 ; Catherine Mével, Paris VI, tél. 01 44 27 51 90.



Pierre Appriou a été élu pour cinq ans président de l'UBO.

### ● Pierre Appriou, nouveau président de l'UBO

Brest : c'est de nouveau un scientifique, chimiste cette fois, qui a été élu président de l'Université de Bretagne occidentale, implantée à Brest et Quimper. Le nouveau président aura à cœur de travailler avec les collectivités

► locales et les responsables des PME-PMI, sans lesquelles, par exemple, ne sauraient s'ouvrir de nouveaux DESS. Trois de ces formations sont prévues : Opex, qui mélange chimie et informatique, administration des entreprises et enfin psychologie. *"J'avais annoncé la création de 10 DESS en 5 ans, je ferai ce qui est possible pour dépasser cet objectif !"*, affirme le président.

► Rens. : *Cabinet du président de l'UBO, tél. 02 98 01 60 03.*

## Du côté d'Internet



### NECTAR

#### ● L'actualité scientifique sur Nectar

Mis en service au début de l'été, le serveur Nectar propose chaque semaine une information de qualité sur les sciences et les technologies en Bretagne. En plus d'un agenda complet, inspiré des sources de Réseau (colloques, expositions, formations, conférences...), vous y trouverez l'histoire de la radio, qui fête son centenaire au Musée des télécommunications de Pleumeur-Bodou. Enfin, le clou de Nectar : l'exposition "Le lait, la vie", réalisée par le Cidil (Centre interprofessionnel de documentation et d'information laitières), la Cité des sciences et de l'industrie et L'Espace des sciences... Une exposition à domicile ! Et une invitation à venir prochainement découvrir les bornes Nectar, enrichies en jeux et en vidéos, qui s'ouvriront en octobre à Pleumeur-Bodou (Musée des Télécoms), Brest (Océanopolis), Lorient (CCSTI/Maison de la mer) et Rennes (L'Espace des sciences).

<http://www.nectar.prisme.com>

## Les échos de l'Ouest

#### ● France Télécom et les villes de Bretagne

Lannion : ATM, ADSL, boucles optiques, Internet ou Intranet... ésotériques pour les uns, familiers pour les autres, ces sigles ou expressions sont plus généralement désignés sous le terme de "nouvelles technologies de communication". Pour les collectivités locales, ces technologies peuvent avoir de réelles applications dans les domaines de l'information et des prestations aux populations, de l'aménagement du territoire ou du développement économique. Le 27 juin dernier, France Télécom a souhaité sensibiliser les participants de la Conférence des villes bretonnes (22 villes) à ces nouvelles technologies. C'est le Centre national d'études des télécommunications, à Lannion, qui a accueilli la quarantaine de participants à cette journée d'information.

► Rens. : *Alain Dartois, France Télécom-collectivités locales, tél. 02 99 01 41 60.*

#### ● Clé : parce que l'énergie est précieuse



Rennes : la délégation régionale de l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) et la ville de Rennes viennent d'ouvrir, avenue Louis Barthou à Rennes, le Clé (Conseil local à l'énergie). Le Clé a pour mission d'informer le grand public sur l'énergie, la qualité de l'air, le chauffage, les économies d'eau, les énergies renouvelables... Des informations gratuites et objectives seront disponibles par téléphone (du lundi au vendredi, de 13h30 à 17h30)

au 02 99 35 03 33 ou sur place, sur rendez-vous. Cette initiative s'inscrit dans le cadre d'un programme européen visant à mettre en place dans 20 villes européennes un "forum urbain pour le développement durable".

► Rens. : *Clé, tél. 02 99 35 03 33.*

#### ● Semaine de la recherche à la CGE

En juin dernier, en Bretagne comme dans toute la France, la Compagnie générale des eaux a organisé la seconde Semaine de la recherche. Au programme : des enquêtes "micro-trottoir" destinées à recueillir les questions que se posent les consommateurs, des portes ouvertes dans les usines de dépollution et dans les laboratoires de recherche et des débats publics. Les 20 et 21 juin derniers, 12 sites bretons de la CGE ont ainsi ouvert leurs portes à plusieurs centaines de visiteurs et près de 150 personnes ont visité le laboratoire de recherche de la compagnie.

► Rens. : *CGE Bretagne, tél. 02 99 87 14 14.*

#### ● 12 juin/ Lancement de Britta Nutrition

Rennes : invités par le Conseil régional de Bretagne, plusieurs industriels du secteur agroalimentaire breton se sont associés au lancement du volet "Nutrition" du programme régional Britta. Président du Centre d'étude et de recherche en nutrition (Cern) de Lorient (56), le docteur Bernard Schmitt en rappelle les principaux enjeux : *"Une alimentation saine limite considérablement les pathologies métaboliques et cardiovasculaires. Notre rôle en tant que médecins n'est pas seulement de guérir, mais aussi de prévenir."* Jo Kergueris, vice-président du Conseil régional, demande aux industriels de saisir cette opportunité d'apporter un plus



Le succès actuel des aliments-santé (au soja, au bifidus, enrichis en calcium, phosphore, magnésium...) ouvre de nouvelles perspectives pour la filière agroalimentaire bretonne.

aux produits bretons : *"Nous vous proposons un diagnostic de vos produits, afin de vous aider à mettre en valeur leurs qualités nutritionnelles et à éventuellement les améliorer"*. Une lettre d'information mensuelle, Britta Nutrition, sera envoyée par fax à tout industriel en faisant la demande.

► Rens. : *Région Bretagne, service Innovation, tél. 02 99 27 12 62.*

#### ● Sauvegarde des saumons du Léguer : un film

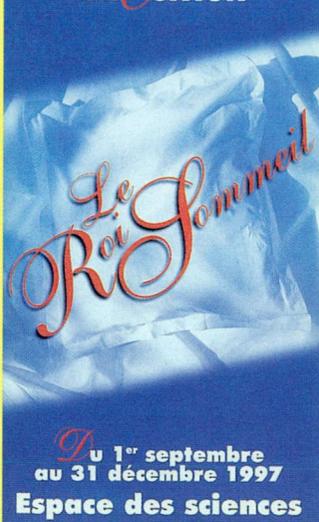
Le Léguer est une des plus belles rivières à saumons de Bretagne. En 1923, le barrage de Kernansquillec y avait été édifié pour alimenter en électricité une papeterie locale. En 1995, l'État a pris la décision de détruire ce barrage, afin d'assurer la sécurité des riverains et la sauvegarde des saumons. L'association Eau et rivières de Bretagne a fait réaliser un film vidéo sur cette démolition "exemplaire". La cassette de 20 minutes est en vente au prix de 60 F auprès de l'association.

► Rens. : *Eau et rivières de Bretagne, tél. 02 97 87 92 45.*

#### ● Nouvel annuaire de la Meito

La mission pour l'électronique, l'informatique et les télécommunications de l'ouest vient de publier l'édition 1997 de son annuaire. Il présente de manière détaillée plus de 800 établissements implantés dans l'Ouest.

► Rens. : *Nathalie Morice, Meito, tél. 02 99 84 85 00.*



Du 1<sup>er</sup> septembre  
au 31 décembre 1997  
Espace des sciences

L'Espace des sciences

## Formations

### ● Formations Archimex



Vannes : ces sessions font le point sur un produit ou une technique avec les meilleurs spécialistes et donnent lieu à des échanges d'informations techniques, scientifiques et réglementaires. Les prochains thèmes sont : techniques de purification (du 29 septembre au 3 octobre), les oligo-éléments naturels (15 et 16 octobre), fibres et oligosides à effet santé (22 et 23 octobre).

► Rens. : *Philippe Masson*,  
tél. 02 97 47 06 00.

### ● Formations Supélec



Rennes : les thèmes des formations proposées par Supélec au mois de septembre sont : architecture du système Windows NT (du 9 au 11) ; synthèse logique et VHDL (du 9 au 11) ; administration du système Windows NT (du 16 au 18) ; administration des systèmes et réseaux Unix (du 16 au 18).

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

### ● Séminaire Xilinx

Brest : le Laboratoire d'informatique de Brest, une unité commune UBO et Télécom Bretagne, le service de formation continue de l'université et Virtual compu-

ter corporation proposent un séminaire de formation sur le nouveau composant XC6200 de Xilinx, la première unité de traitement reconfigurable. Le séminaire se tiendra à l'UBO, les 11 et 12 septembre.

► Rens. : *Catherine Dezan*,  
tél. 02 98 01 62 15,  
<http://ubolib.univ-brest.fr/~vcc>  
e-mail : [vcc@ubolib.univ-brest.fr](mailto:vcc@ubolib.univ-brest.fr)

### ● Management des hautes technologies



Rennes : l'École supérieure de commerce de Rennes crée cette année une nouvelle filière, intitulée "Management des hautes technologies". L'objectif est de former des hommes et des femmes qui, en plus de leur cursus généraliste en gestion, sauront répondre aux spécificités du secteur des hautes technologies. Un comité de pilotage composé d'entreprises assure l'adéquation de cette formation

avec les attentes des professionnels.

► Rens. : *Laurence Lambert*  
ou *Sophie Labérou*,  
tél. 02 99 54 63 84.

### ● Une nouvelle formation à Guingamp

Guingamp (22) : l'université catholique de l'Ouest, implantée dans la technopole Anticipa, propose une nouvelle formation Bac + 4 "Génie des procédés", mention biotechnologie et bio-industrie (licence et maîtrise). Destinée à former de futurs cadres pour les entreprises des secteurs de la chimie fine et de l'agroalimentaire, cette filière accueillera 25 étudiants.

► Rens. : *Philippe Collas*,  
tél. 02 96 44 46 46.

### QUI A DIT ?

Réponse de la page 10

Michel Tournier, dans "Les météores".

## Expositions

Du 1<sup>er</sup> septembre  
au 3 janvier/  
À L'Espace des sciences  
Le roi sommeil

Rennes : vos paupières sont lourdes. Vos yeux se ferment. Le sommeil vous gagne. Votre esprit s'évade... mais où va-t-il donc ? À la nouvelle exposition présentée par L'Espace des sciences, bien sûr ! Le roi sommeil vous entraîne dans l'univers de la nuit, peuplé de rêveurs et de ronfleurs. Insomniaque ou somnifère, laissez-vous guider dans son royaume... Ouvert du lundi au vendredi de 12 h 30 à 18 h 30, le samedi de 10 h à 18 h 30. Visite guidée à 16 h. Entrée : 10 F, tarif réduit : 5 F, gratuit pour les moins de 12 ans accompagnés. Groupes le matin sur réservation uniquement.

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

<http://www.rennet.galeode.fr/sommeil.htm>

## Expositions itinérantes

### ● Chaud demain ?

Des ananas en Bretagne à la place des choux-fleurs en l'an 2100 ? Possible, si la terre se réchauffe... En effet, les estimations scientifiques les plus sérieuses prévoient une augmentation de la température moyenne annuelle de la surface du globe pour la fin du siècle prochain.

Cette exposition, qui fait la synthèse des recherches sur le sujet, est composée de 25 panneaux, une maquette, des vidéos et logiciels. Vous pouvez l'emprunter auprès de L'Espace des sciences au tarif de 15 000 F/mois, transport et assurance à votre charge. Réductions de 30 % pour les communes de moins de 10 000 habitants d'Ille-et-Vilaine, et 20 % pour les communes de moins de 7 000 habitants des quatre départements bretons.

► Rens. : *Benoît Bigotte Le Roy*, *L'Espace des sciences*,  
tél. 02 99 31 79 10.



DMS/TEP/Agisat

## FORMATION CONTINUE UNIVERSITE DE RENNES 1

# INFORMATIQUE IUP MIAGE

UNIVERSITE DE RENNES 1

## Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des Entreprises

DIPLOME NATIONAL DE 2<sup>ème</sup> CYCLE

AUTRES FORMATIONS EN INFORMATIQUE  
EGALEMENT OUVERTES EN FORMATION CONTINUE



### INFORMATIONS

SERVICE D'EDUCATION PERMANENTE  
4, rue Kléber 35000 RENNES

Tél. 02 99 84 39 50

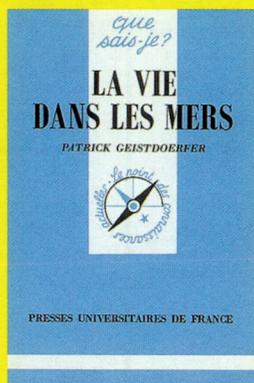
Mail : [Marie-Pierre.Lenezet@univ-rennes1.fr](mailto:Marie-Pierre.Lenezet@univ-rennes1.fr)  
<http://www.univ-rennes1.fr/Websep/>

## À lire

● **La micro-informatique du "PC" au "NC"**

De plus en plus, nos sociétés entrent dans l'ère de la communication planétaire comme le montre le développement d'Internet, désormais accessible à partir d'un micro-ordinateur. Marc Humbert, professeur agrégé de sciences économiques à l'université de Rennes 1 et directeur de l'Institut de recherche européen sur les institutions et les marchés du CNRS, propose, dans cet ouvrage, le regard d'un économiste industriel sur l'industrie micro-informatique, les firmes leaders, les structures et les processus de ce cyber-espace. Ce livre offre des clés de lecture et d'interprétation du passage à la nouvelle micro-informatique.

► **Éditions Économica, 108 pages (ft poche), 49 F.**

● **La vie dans les mers**

Les océans et la vie qu'ils recèlent sont encore loin d'avoir révélé tous leurs secrets. Ce livre constitue une bonne approche des grandes associations existant entre les êtres vivants dans les océans. Ce nouvel ouvrage de la collection "Que sais-je" est signé par Patrick Geistdorfer, directeur de recherche au CNRS et directeur du laboratoire d'océanographie de l'École navale à Brest.

► **La vie dans les mers, Que sais-je n° 72, Presses universitaires de France, 128 pages, 42 F.**

## Colloques

● **8-12 septembre/ "Workshop on Methods and tools for Ada 95"**

Brest : développé à l'origine par le département américain de la Défense pour gérer tous ses systèmes, Ada 95 est un langage informatique évolué, qui intéresse les utilisateurs industriels par sa fiabilité. Ce workshop est organisé par TNI (Techniques nouvelles d'informatique) et Télécom Bretagne.

► **Rens. : Béatrice Mauve, TNI, tél. 02 98 05 27 44, <http://www.info.enst-bretagne.fr/~kermarre/workshop/workshop.html>**

● **10-11 septembre/ Cytogénétique**

Rennes : la faculté de médecine de Rennes accueille le 10<sup>e</sup> colloque de l'association des cytogénéticiens de langue française.

► **Rens. : François Picard, tél. 02 99 33 69 74.**

● **11-13 septembre/ Géographes tropicalistes**

Brest : les géographes tropicalistes de France se réuniront à l'UFR des lettres et sciences sociales de Brest.

► **Rens. : Guy Mainet, tél. 02 98 47 11 85.**

● **12-13 septembre/ Luxation congénitale de la hanche**

Brest : les aspects anthropologiques, médicaux et historiques de la luxation congénitale de la hanche seront examinés. Une attaque du sujet sous un angle pluridisciplinaire novateur, pour un congrès organisé par les professeurs Frédéric Dubrana et Christian Lefèvre, du service de traumatologie, orthopédie et chirurgie de la main de l'hôpital de la Cavale Blanche.

► **Rens. : Christian Lefèvre, tél. 02 98 34 72 72.**

● **16-17 septembre/ Assises nationales des déchets**

La Baule (44) : cette quatrième édition des assises nationales des déchets se déroule au palais des congrès Atlanta de La Baule.

Parmi les thèmes abordés figure "L'échéance 2002 (zéro décharge) : utopie ou réalité ?"

► **Rens. : Drire des Pays-de-la-Loire, tél. 02 51 85 80 99.**



Le Space de Rennes est un carrefour européen de la production animale.

● **17-20 septembre/ Space**

Rennes : la 11<sup>e</sup> édition de ce salon, véritable carrefour européen de la production animale, se tiendra au parc des expositions de Rennes aéroport. L'édition 1997 sera notamment caractérisée par la présence de fabricants de matériel de traite, accueillis dans un nouveau hall. Un site web, très bien conçu, vous renseigne sur le Space : <http://www.space.fr>

► **Rens. : Space, tél. 02 99 67 10 20.**

● **17-19 septembre/ Brasage 1997**

Brest : l'association des filières de l'électronique, l'informatique et la télématique de Bretagne occidentale organise ce colloque international. Son objectif est de faire progresser les technologies de brasage et d'interconnexion, en rapprochant les scientifiques, les constructeurs, les sous-traitants et les fabricants de produits et d'équipements.

► **Rens. : Armelle Boichot, Afeit, tél. 02 98 44 38 18.**

● **17-19 septembre/ Microorganismes marins**

Brest : l'Ifremer, l'Association pour le développement des biotechnologies, le Muséum et le Collège de France, l'European society of marine biotechnology et la Société européenne des biotechnologies marines se retrou-

vent à Brest pour un colloque consacré aux potentialités industrielles des microorganismes marins.

► **Rens. : Arnaud Muller-Feuga, Ifremer, tél. 02 98 22 46 95.**

● **23-25 septembre/ Facteurs de l'environnement et biologie des poissons**

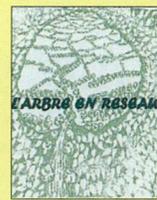
Rennes : ce colloque, organisé sur le campus universitaire de Beaulieu par l'Institut fédératif de recherche de biologie et écologie des poissons de Rennes, fera un bilan des travaux menés sur les relations entre les facteurs du milieu et la biologie des poissons. Facilitant les rencontres entre les différentes disciplines, de la biologie moléculaire à l'écologie des populations, ce rendez-vous se tiendra à l'avenir tous les deux ans.

► **Rens. : Bernard Breton, tél. 02 99 28 50 15.**

● **23-27 septembre/ Brassica 97**

Rennes : l'École nationale supérieure d'agronomie de Rennes accueillera, pour la première fois en France, le symposium international "Brassica" qui réunira les spécialistes de la famille des crucifères (chou, colza...).

► **Rens. : Grégoire Thomas, tél. 02 99 28 54 72, e-mail : [brassica@rennes.inra.fr](mailto:brassica@rennes.inra.fr)**

● **24-25 septembre/ L'arbre en réseau**

Rennes : ces journées, organisées au centre Inra de Rennes, réuniront des acteurs concernés par la gestion de l'espace rural : techniciens, ingénieurs, enseignants, chercheurs, élus... Ce forum fera le bilan des recherches et montrera comment elles peuvent être valorisées sur le terrain.

► **Rens. : Jacques Baudry, SAD Armorique, tél. 02 99 28 72 29, e-mail : [jbaudry@roazhon.inra.fr](mailto:jbaudry@roazhon.inra.fr)**

● **Du 29 septembre au 2 octobre/ Développement rural durable**

Rennes : l'Ensa de Rennes accueille un séminaire international

sur le développement rural durable s'inscrivant dans le cadre des programmes européens Alfa (Amérique latine formation académique). Une trentaine de participants de divers pays européens et latino-américains seront réunis.

► Rens. : Gilles Maréchal, tél. 02 99 28 75 23.

### 1<sup>er</sup>-3 octobre/ Biophysique et médecine nucléaire



Saint-Malo : le 36<sup>e</sup> colloque de la Société française de biophysique et médecine nucléaire se

tient pour la première fois en Bretagne. Réunis au palais du Grand Large, 400 spécialistes présenteront leurs travaux en oncologie, radioprotection et neurologie. Au-delà d'une manifestation scientifique, les professionnels de la santé engageront un dialogue avec les collectivités locales qui seront invitées à une table ronde. Une conférence grand public sera

également organisée à Rennes, le 1<sup>er</sup> octobre.

► Rens. : Patrick Bourguet, tél. 02 99 25 30 88.

### ● 2 octobre/ Recherche et entreprises

Brest : le Technopôle Brest-Iroise organise à l'Institut supérieur d'électronique de Bretagne une journée d'informations et d'échanges sur le thème "Électronique en Bretagne occidentale : la recherche au service des entreprises". Seront concernés les domaines des matériaux, de l'optique, des hyperfréquences et de l'électronique intégrée.

► Rens. : Pierre Desbonnet, Véronique Leloup, tél. 02 98 05 06 48.

### ● 2-4 octobre/ Salon "Mieux vivre"

Rennes : cette 6<sup>e</sup> édition du salon organisé par l'association Bretagne mieux vivre, se tiendra au parc des expositions Rennes aéroport. Réunissant les professionnels de l'aide technique destinée aux

personnes handicapées et aux personnes âgées dépendantes, l'édition 97 s'élargit au grand Ouest.

► Rens. : Pascal Thébaud ou André Cléro, tél. 02 99 26 93 24.

### ● 3-4 octobre/ Symposium sur l'athérosclérose

Saint-Malo : la cité corsaire accueille un symposium consacré au métabolisme des lipoprotéines, obésité et athérosclérose. Ce symposium, qualifié de "satellite", se déroule en ouverture d'un grand congrès parisien, consacré à l'athérosclérose.

► Rens. : Pascale Bihain, tél. 02 99 33 69 40.

### ● 5-8 octobre/ Operating systems principles

Saint-Malo : le palais du Grand Large accueille ce symposium organisé par ACM Sigops et l'Inria. Vous aurez plus d'information sur <http://sosp.irisa.fr>

► Rens. : Valérie Issarny, tél. 02 99 84 74 62.

### ● Les 17 et 18 octobre/Les entretiens scientifiques "Science et éthique ou le devoir de parole"

Brest-Le Quartz : en octobre prochain, la ville de Brest sera le théâtre des premières rencontres scientifiques "Science et éthique ou le devoir de parole". Chercheurs, décideurs politiques, représentants du monde de l'entreprise confronteront leurs points de vue sur les questions éthiques, morales ou sociales soulevées par les avancées scientifiques. L'actualité a conduit à privilégier deux thèmes pour cette rencontre inaugurale : le nucléaire civil (traitement/déchets) et les organismes génétiquement modifiés. Cet événement de portée nationale, qui a pour vocation d'être organisé chaque année, fera de Brest un lieu reconnu dans le domaine de l'éthique et de la déontologie scientifique. Il a reçu de nombreux parrainages régionaux<sup>(1)</sup> et nationaux<sup>(2)</sup>. Les Entretiens scientifiques seront relayés par nos confrères de La Recherche, Arte, France Culture et Le Monde.

De plus, deux débats publics seront enregistrés par France Culture. Le 17 octobre à 17h, le thème abordé sera "Les déchets nucléaires" ; le 18 octobre à 16h45, le thème sera "Le citoyen face à la science". L'entrée sera gratuite pour ces deux débats.

L'accès à ces journées et aux débats publics se fait sur inscription. Il vous suffit pour cela de retourner le coupon ci-dessous.

► Secrétariat scientifique : 3b conseils, tél. 01 40 51 83 87.

► Renseignements inscription : Le Quartz, tél. 02 98 44 33 77.

<sup>(1)</sup> Ville de Brest, Conseil régional, Conseil général de la Finistère, Communauté urbaine de Brest, Technopôle Brest-Iroise. <sup>(2)</sup> Ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du territoire.

### Bulletin d'inscription aux Entretiens scientifiques "Science et éthique ou le devoir de parole"

Droit d'inscription forfaitaire pour les entretiens, les 17 et 18 octobre, au Quartz, de 9h à 19h.

Entreprises : 200 F TTC

Laboratoires, enseignants, tout public : 100 F TTC

Étudiants (sur justificatif) : 50 F TTC

Je désire participer gratuitement au débat public enregistré par France Culture.

Le 17 octobre à 17h  ; le 18 octobre à 16h45  (cocher la ou les dates choisies).

Nom  Prénom

Organisme/société

Adresse

Code postal  Ville

Règlement à l'ordre de Monsieur le trésorier payeur principal de la Ville de Brest, à renvoyer avec ce bulletin à : Le Quartz, Centre de congrès, 2-4, avenue Clemenceau, BP 411, 29275 Brest Cedex.

## Conférences

### ● 1<sup>er</sup> octobre/ Radioactivité, santé et environnement

Rennes : dans le cadre du colloque de médecine nucléaire organisé à St-Malo, des spécialistes viendront à Rennes pour faire écho auprès du grand public des réflexions du colloque et pour dialoguer sur les risques du nucléaire pour la santé humaine et l'environnement. Ils seront réunis au Triangle à 20h30 pour répondre à toutes vos questions.

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

### ● Conférences sur le sommeil

Rennes : organisées dans le cadre de l'exposition "Le roi sommeil" présentée à L'Espace des sciences, ces conférences se déroulent à 20h30 au Triangle. 7 octobre/Régulation des états de veille et de sommeil par Michel Billard et Olivier Sabouraud, professeurs de neurologie.

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



## Réseau est à l'écoute de vos informations et commentaires

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

### Appelez la rédaction

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

### Prochains dossiers :

Télécom Bretagne, l'Institut universitaire européen de la mer, Bretagne-Japon...

### Où trouver Réseau en kiosque ?

#### Librairie Breizh

17, rue de Penhoët - Rennes

#### Colombier Presse

7, dalle du Colombier - Rennes

#### Librairie Dialogues

Forum Roull - Brest

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

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



**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. : 02 . 99 . 20 . 60 . 20 - FAX : 02 . 99 . 20 . 60 . 30