

# RESEAU

Recherche et innovation en Bretagne

DOSSIER

## La voiture communicante

Avril 2000

N°165 • 20 F/3,05 €





▲ Équipée d'un micro-ordinateur, d'un téléphone portable, d'un système de navigation par satellite et d'un lecteur de cédéroms, la nouvelle Xsara Windows CE est fabriquée à Rennes depuis le 1<sup>er</sup> mars 2000.

## À propos de la voiture du futur

C'est une banalité d'écrire que l'automobile est partout présente dans notre vie, tant elle caractérise la société contemporaine, nos activités et comportements...

Depuis le début du siècle, nous ne cessons de nous adapter à son développement avec la création des voies de communication et bien sûr la mise en place de nombreuses règles qui permettent de maîtriser son essor : code de la route, normes antipollution, aménagement des villes où son accès est de plus en plus limité au profit des transports en commun...

L'automobile est un objet scientifique et technique conçu sur ordinateur et répond à des cahiers des charges et à des processus de fabrication de plus en plus complexes. Il fait l'objet en amont de travaux de recherche et développement qui permettent d'optimiser la consommation d'énergie, d'améliorer la sécurité et le confort des passagers...

En Bretagne, la construction automobile est un secteur essentiel pour l'économie régionale. La présence de Citroën à Rennes a des répercussions sur l'ensemble de la région, notamment pour tout ce qui concerne les activités sous-traitées.

Sans faire de prospective trop hâtive, Réseau s'est posé ce mois-ci la question de ce que pourrait être la voiture du futur. Conçues dans les laboratoires bretons de TDF et France Télécom ou au CNRS, les nouvelles technologies de l'information et de la communication vont-elles faire leur entrée dans les voitures de demain ? Aurons-nous un espace bureautique avec une connexion permanente sur Internet ? La route elle-même va-t-elle devenir "intelligente" ? Autant de questions sur lesquelles nous avons mené l'enquête...

Bonne lecture. ■

Michel Cabaret, directeur de l'Espace des sciences

LA VIE DES LABORATOIRES

Sonars de Brest ..... P. 3



LA VIE DES LABORATOIRES

À Brest

L'UBO se professionnalise ..... P. 4



LA VIE DES LABORATOIRES

Au CNRS

Priorité à la culture scientifique ..... P. 5



HISTOIRE ET SOCIÉTÉ

Zacharie Le Rouzic

Un préhistorien au parcours étonnant ..... P. 6

LES SIGLES DU MOIS ..... P. 7

LE DOSSIER

Demain, la voiture

communicante ..... P. 9

La diffusion numérique en voiture ..... P. 10

Le Visionaute fait sauter les bouchons ..... P. 11

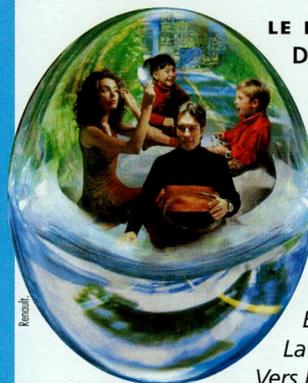
Véhipôle, centre de formation, vitrine technologique ..... P. 12/13

Deux musées pour s'amuser ..... P. 13

En route vers le futur... ..... P. 14

La dissociation de l'attention ..... P. 15

Vers la sécurité interactive ..... P. 15



LA VIE DES ENTREPRISES

E.médi@

Formation des entreprises sur le web ..... P. 17

LES BRÈVES ..... P. 18 À 21

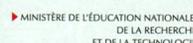
L'ESPACE DES SCIENCES EN AVRIL ..... P. 22

Réseau sur Internet : [www.espace-sciences.org](http://www.espace-sciences.org)

Pour découvrir Réseau, chaque mois, c'est facile...  
**Abonnez-vous**  
Tirage du n° 165 : 4000 ex. Dépôt légal n° 650. ISSN 1281-2749

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

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



# RESEAU

APRIL 2000 • N° 165

RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

## Abstracts for the international issue

### EDITORIAL

#### THE CAR OF THE FUTURE

In Brittany, automobile manufacturer is an essential part of the regional economy. The presence of the Citroën car plant in Rennes has repercussions throughout the region, especially as regards work contracted out. Without wishing to make over-hasty predictions, this month's issue of *Réseau* raises the question of the car of the future.

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

#### THE LIFE OF LABORATORIES SONARS IN BREST

page 3

By developing the multi-beam ocean sonar, the Seafalcon-11, as a joint project with the *Institut français pour la recherche et la technologie polaire* (IFRTP), Thomson Marconi Sonar has become a world leader in bathymetry and sediment penetration.

Information: Jean-Jacques Périou, fax +33 2 98 31 39 91.

#### THE LIFE OF LABORATORIES UBO IN BREST, GREATER PROFESSIONALISM

page 4

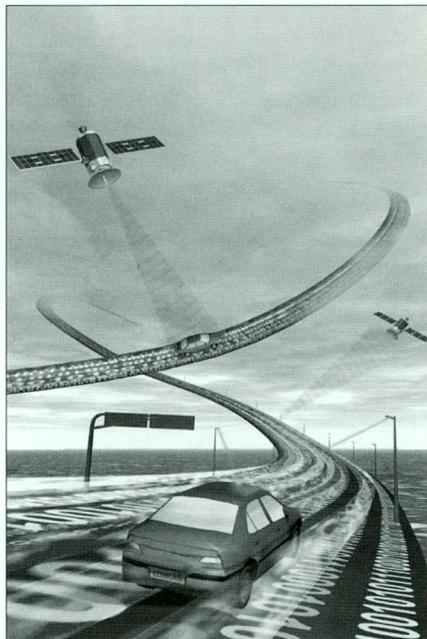
As part of our tour of the Breton universities, we met Pierre Appriou, Rector of the University of Western Brittany (UBO, *Université de Bretagne occidentale*). Among the priorities for the next few years are the development of courses with a greater professional slant and the bringing together of university partners under the umbrella organisation, *Conférence des universités de Bretagne*.

Information: <http://www.univ-brest.fr>

#### THE LIFE OF LABORATORIES CNRS: PRIORITY TO THE SPREAD OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE

page 5

After a few months' interim, Alain Marchal



CGI Front

has left the regional offices of the CNRS in Caen to take over the management of the Brittany-Pays-de-la-Loire offices in Rennes. As soon as he arrived, he placed



Photo by Hélène Tattévin

the spread of scientific knowledge fairly and squarely among his priorities: "My proposals, which are aimed at the younger population, received a very warm welcome from local authorities and universities."

Information: Alain Marchal, fax +33 2 99 28 68 01, <http://www.dr17.cnrs.fr>

#### HISTORY AND SOCIETY ZACHARIE LE ROUZIC (1864-1939):

#### A PREHISTORIAN WITH AN AMAZING BACKGROUND

page 6

Zacharie Le Rouzic owes his career to a meeting with a wealthy Scotsman, James Miln, an expert in archaeology. It was Miln who taught him the rudiments of archaeology and circumstances led to his becoming, at an



Musée de préhistoire de Carnac

early age, warden then curator of the museum in Carnac which was set up in memory of James Miln.

Information: Nathalie Molines, fax +33 2 99 28 69 34, [nathalie.molines@univ-rennes1.fr](mailto:nathalie.molines@univ-rennes1.fr)

#### THE LIFE OF COMPANIES E.MÉDI@ TRAINS BUSINESSES ON THE WEB



page 17

Photo by Studio W. Molines

In Lannion (Côtes-d'Armor), E.médi@Formation has gained a foothold on the highly-prized sector of remote teaching via the Internet. The small company, a France Télécom spin-off, is following the examples set by the giants of continuing education.

Information: Nathalie Olivier, [nol@emediaformation.com](mailto:nol@emediaformation.com), <http://www.emediaformation.com>

*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 Tattévin, Editor, fax +33 2 99 35 28 21, E-mail: [lespace-des-sciences@wanadoo.fr](mailto: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.



# AN IN-DEPTH LOOK AT Communicating cars

## INTRODUCTION

page 9

There is no doubt that the car of the future will communicate. Firstly, it is a matter of safety. All drivers want to receive assistance in the shortest possible time in case of an accident. The other main point put by drivers has been a wish for information. Built into the car, the telephone, fax and computer enable people to work outside the office, while on the move, thereby saving time.

## DIGITAL BROADCASTING IN CARS

page 10

From the tall tower high above the Rennes Atalante Science & Technology Park, the Cnet tests the possibilities of microwave transmission to mobile receivers. "Digital microwave broadcasting to mobiles offers a higher rate than the current telephony or radio networks", explains Roger Gaudrel, an engineer at the Cnet research centre in Rennes.

Information: Roger Gaudrel, fax +33 2 99 12 40 98, roger.gaudrel@cnet.francetelecom.fr

## THE VISIONAUTE REMOVES TRAFFIC JAMS

page 11



Photo by Hélène Turmeau.

Informed in advance of traffic jams by the "Visionaute", drivers in Paris save up to 30% of daily travelling time! The Visionaute was developed by the CCETT in Rennes, as part of the "Carminat" project.

Information: Christian Gautier, fax +33 2 99 12 40 98, christian.gautier@cnet.francetelecom.fr  
<http://www.visionaute.com>



Photo by Renault.

## VÉHIPÔLE: THE ROADS OF THE FUTURE

page 12

In less than fifteen years, the Véhipôle in St-Brieuc has become a reference location in the automobile sector, well known for its wide-ranging resources, unusual teaching method and dozens of projects. A guided tour with Pascal Pellan, its founder.

Information: Pascal Pellan, fax +33 2 96 76 60 13, ppellan@club-internet.fr

## CITROËN: ADVANCING INTO THE FUTURE

page 14

"There is no real progress without benefit for mankind: the Internet and multimedia will never replace roads but



Photo by Citroën.

they can make them easier to use", declares the introduction to the "Multimedia takes to the road" pages on the Citroën web site. This is a rapid rundown of current models, including the Xsara Windows CE, which is built in Rennes.

Information: Vincent Simonnet, fax 01 56 47 71 55,

Citroën site about communicating cars: <http://www.citroen.com/fr/futuractuel/multimedia/main.html>

## DIVIDED ATTENTION

page 15

Like a fighter pilot or air traffic controller, a "communicating" driver must learn to drive while using a telephone before he can do so without risking his own life or that of other road users. Taxi drivers have already attended courses to learn this skill.

Information: André Tricot, fax +33 2 99 54 64 20, andre.tricot@bretagne.iufm.fr

## INTERACTIVE SAFETY

page 15

In order to decrease the number of accidents resulting from lack of attention on the part of drivers (the source of 90% of accidents), engineers are studying interactivity between vehicles and the road infrastructure. Here are a few examples: anti-collision radar, a "Stop and go" system which applies the brakes and starts the vehicle off again in traffic jams, a microcamera to ensure that the car is going straight etc.

Information: <http://www.renault.com>  
Renault's "Research and development" site: <http://www.retdmag.renault.com>

# Sonars de Brest

En développant le sondeur multifaisceaux grands fonds, Seafalcon - 11, en collaboration avec l'Institut français pour la recherche et la technologie polaires, Thomson Marconi Sonar devient l'un des leaders mondiaux, dans les domaines de la bathymétrie et de la pénétration de sédiments.

Tout commence en 1993, lorsque l'Institut français pour la recherche et la technologie polaires (IFRTP) lance un appel d'offres pour un sondeur de haute précision, destiné à équiper le *Marion Dufresne*, un navire chargé d'effectuer des missions logistiques et océanographiques, dans des conditions maritimes très difficiles.

## Campagne au cœur des sédiments marins

Des deux acteurs retenus, le Norvégien Simrad et Thomson Marconi Sonar (TMS), c'est TMS qui va emporter le marché. Les innovations majeures se situent au niveau du fonctionnement simultané de cinq sondeurs multifaisceaux indépendants, ce qui assure une couverture complète et redondante de l'analyse du fond des mers, tout en améliorant fortement le nombre de données de mesure. Ce nouveau principe autorise un fonctionnement du *Marion Dufresne* à 17 nœuds, et par des mers présentant des creux de 10 m !

Les cartes de bathymétrie sont produites par le logiciel "Caraïbes" de l'Ifremer. La quantité des données permet d'améliorer fortement la qualité des images produites, informations primordiales pour les géologues dans leur analyse des fonds marins. L'autre innovation majeure se situe dans son sondeur de sédiment intégré qui autorise, par grande profondeur d'eau, une pénétration dans le sédiment atteignant 200 m, les systèmes classiques se limitant à 50 m.

## Les flûtes sismiques

Depuis 1998, TMS développe d'autres systèmes de sondeurs, comme, par exemple, le "Seismic". Il s'agit ici pour un navire de tracter

des capteurs appelés "flûtes" (streamers) qui, mises bout à bout, peuvent faire jusqu'à 10 km de long. Du coup, la traction est comparable à celle qu'il faudrait développer pour tracter le porte-avions *Charles de Gaulle* par le travers ! L'exploration est réalisée grâce à un "canon à air", qui émet une onde sonore à basse fréquence. Celle-ci va aller se réfléchir sur les sédiments, avant d'être récupérée par les flûtes. Mais, pour être au maximum de leur efficacité, les streamers doivent rester parfaitement parallèles. C'est l'objet du projet "Birds 2D" pour lequel TMS vient d'engager 38 MF (en partenariat avec le Technopôle de Brest-Iroise, et Mors Environnement). La phase prototype de cet appareil vient d'être validée et les essais à la mer sont prévus pour juillet-août prochain. Selon Jean-Jacques Périou, directeur de la ligne de produits sismiques et maritimes civils, la commercialisation des Birds se fera avant fin 2000. ■ J.F.C.

▲ Mises bout à bout, les flûtes sismiques peuvent atteindre plusieurs kilomètres de long. Elles récupèrent les ondes sismiques émises par le navire et réfléchies sur le fond de l'océan.

### Thomson Marconi Sonar SAS

Cette filiale de Thomson Marconi représente 3 400 salariés, répartis dans trois pays (France : 1 200 ; Grande-Bretagne : 1 700 et Australie : 500). Elle réalise un chiffre d'affaires de 3 milliards de francs. ■



▲ Le *Marion Dufresne* (102 m de long) assure des campagnes océanographiques autour des îles subantarctiques françaises. Il est équipé du nouveau sondeur Seafalcon - 11.

## Plein de projets !

Pour l'équipe de Jean-Jacques Périou, pas question de se reposer sur les lauriers...



Les projets se multiplient en effet :

- Il y a tout d'abord l'idée de remplacer les traditionnels canons à air, par des haut-parleurs (HP) sous-marins. En effet, si le canon à air a une très grande puissance, son spectre est assez aléatoire. Avec des HP, la fréquence sera bien mieux stabilisée.

- Le projet "Simba" (Sédiments, sismique, image et bathymétrie) est un futur sondeur multifaisceaux, adapté à la recherche pétrolière. C'est un projet européen Eureka, qui regroupe le Danois Reson, les Français Thomson, Mors, IFRTP, le Laboratoire d'Orsay (LSCE), l'Ensieta et CGG Marine. Simba devrait donner une pénétration sédimentaire de 300 à 400 m de profondeur, en 3D (contre 200 m pour Seafalcon).

- "Imbat" : Véhicule conçu en collaboration avec l'Ifremer, capable de travailler jusqu'à 3 000 m de fond en bathymétrie, imagerie et données sédimentaires.

- "Sapphire" est un autre projet Eureka. C'est un sondeur multifaisceaux, destiné aux chalutiers, qui intègre en plus la géométrie et la position du chalut par rapport au bateau.

- "Posidonia" : Idem que Sapphire, mais avec plus de précision (environ 10 m de précision à 6 000 m de profondeur).

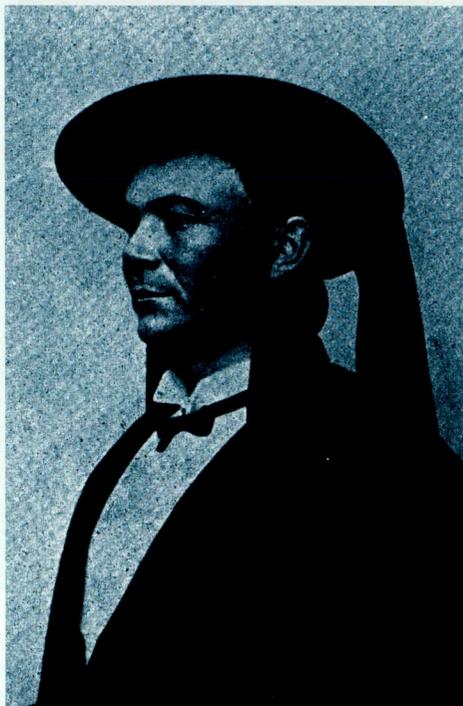
- "Cupido" est un système de courantométrie travaillant jusqu'à 1 000 m de profondeur. ■

Contact ► Jean-Jacques Périou, tél. 02 98 31 37 00.

# Zacharie Le Rouzic

## Un préhistorien au parcours étonnant

C'est à la rencontre avec un riche Écossais, James Miln, féru d'archéologie, que Zacharie Le Rouzic doit toute sa carrière. Initié par celui-ci à l'archéologie, les circonstances le mènent très jeune comme gardien, puis comme conservateur du musée de Carnac, créé à la mémoire de James Miln. Il s'intéresse dès lors à la préhistoire et entreprend des fouilles dans la région de Carnac. Ses travaux seront rapidement reconnus au niveau national par de nombreux préhistoriens. Il s'illustra tout particulièrement par la restauration de monuments qu'il voulait sauvegarder afin qu'ils puissent être étudiés et admirés par tous.



Musée de préhistoire de Carnac.

◀ Zacharie Le Rouzic (1864-1939) fit don de sa collection au musée de préhistoire de Carnac, musée qui porte aujourd'hui son nom à côté de celui du fondateur, James Miln.

### L'élève de James Miln

C'est à l'âge de dix ans que Zacharie Le Rouzic (1864-1939), le plus jeune d'une famille de neuf enfants, fut choisi par James Miln pour l'accompagner dans ses recherches archéologiques dans la région de Carnac et porter sa boîte à peintures. À la mort de James Miln en 1881, tous les objets recueillis lors de ses fouilles furent légués à la commune de Carnac où son frère fit construire à ses frais le musée James Miln, dont Zacharie Le Rouzic devint tout naturellement le gardien, puis le conservateur en 1910. C'est plus tard que le musée portera associé le nom des deux hommes.

### Un autodidacte et homme de terrain

C'est avec beaucoup de rigueur scientifique que Zacharie Le Rouzic entreprend des fouilles sur les dolmens de la région de Carnac. Il fait preuve d'un grand sens de l'observation et réalise de nombreux plans et croquis. Il cherche d'abord "à s'instruire et à connaître les monuments" plutôt que le bel objet. Ces fouilles lui fournissent de nombreux vestiges qui viennent grossir le fonds James Miln. Outre la gestion et l'étude des collections, il assure les visites et reçoit de nombreux archéologues "venus puiser un peu de sa science préhistorique." Le musée fonctionne pour bonne part grâce à la vente de notices qu'il rédige, de cartes postales dont il est l'éditeur et il s'associe à des mécènes privés qui financent en partie ses fouilles et qu'il forme en retour, c'est le cas du couple d'archéologues Marthe et Saint-Just Péquart (cf. Réseau n° 164).

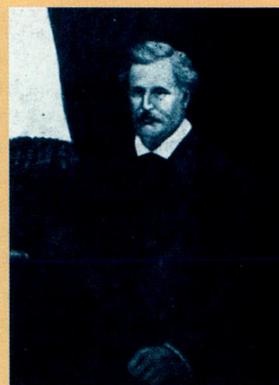
Il n'a de cesse également de parcourir le Morbihan à la recherche de monuments mégalithiques et de

parfaire ses connaissances en suivant les travaux menés par d'autres. À la suite de la publication en 1901 de son ouvrage sur "Les monuments mégalithiques de la région de Carnac, leur âge, leur destination", il finit par rallier à sa thèse de nombreux archéologues en Europe en situant alors ces monuments mégalithiques entre "l'âge de la pierre et l'âge du bronze". Sa bibliographie est impressionnante et compte une centaine d'ouvrages ou notes.

### La sauvegarde du patrimoine

La reconnaissance ne tarde pas et il est nommé membre de la Commission des monuments préhistoriques. Il collabore à l'inventaire des monuments mégalithiques du Morbihan et participe surtout au classement de tous les alignements d'Erdeven, de Plouharnel, de Carnac et de Quiberon. Il a en effet œuvré de façon considérable pour sauver et restaurer les monuments de la région de Carnac passablement ruinés. Il a ainsi fait classer comme Monuments historiques quelque cent vingt menhirs ou dolmens. C'est aussi à son initiative que quelque cent trente monuments furent fouillés puis restaurés sur de nombreux sites : Er-Lannic, Le Petit Mont à Arzon, Gavrinis à Baden, ou

James Miln  
(1823-1881)



Musée de préhistoire de Carnac.

C'est après avoir beaucoup voyagé en Chine que James Miln arrive en Bretagne en 1873. Les monuments mégalithiques de Carnac lui rappellent ceux de son Écosse natale et il s'y installe. Pourtant, il va surtout s'intéresser aux vestiges gallo-romains et fouiller pendant trois ans le site du Bossenno. Il apporte un soin très méthodique à ses travaux, auxquels il associe le jeune Zacharie Le Rouzic et lui inculque toute la rigueur scientifique dont il fera montre par la suite. ■

encore la Table des Marchand à Locmariaquer. Pour chaque opération, il rédigeait un rapport accompagné de plans et de photographies. S'il était reconnu par ses pairs, de nombreuses polémiques locales virent le jour au sujet de ses restaurations et ternirent quelque peu la fin de sa vie. Il fut soutenu face à ses détracteurs par l'abbé Breuil qui à cette occasion louait "ses services inappréciables rendus pendant cinquante ans." On ne peut donc que rester admiratif devant le parcours de cet enfant issu d'un milieu modeste, qui quitta l'école à dix ans et devint une figure respectée de la préhistoire et un savant d'envergure internationale. ■ Nathalie Molines

### Bibliographie

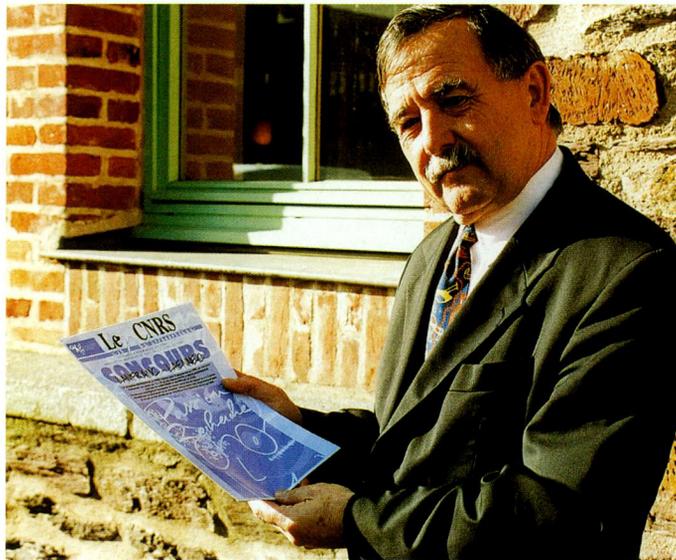
- Le Rouzic Zacharie ; 1901 - Les monuments mégalithiques de Carnac et Locmariaquer, leur âge, leur destination. Imp. L. Geiler, 125 p.
- Jacq Maurice ; 1942 - Catalogue du musée archéologique James Miln - Zacharie Le Rouzic. Vannes, 255 p.

Contact ► Laboratoire d'anthropologie, université Rennes 1, UMR 6566 CNRS, tél. 02 99 28 61 09, [nathalie.molines@univ-rennes1.fr](mailto:nathalie.molines@univ-rennes1.fr)

# AU CNRS

## Priorité à la culture scientifique

Après quelques mois d'intérim, Alain Marchal a quitté la Délégation régionale du CNRS de Caen, pour prendre la tête de la Délégation Bretagne - Pays de la Loire, installée à Rennes. Dès son arrivée, il a affiché la culture scientifique au tableau de ses priorités : *"Tournées vers les plus jeunes, mes propositions ont reçu un très bon accueil de la part tant des collectivités que du monde universitaire. Ce partage est essentiel à la réussite de nos projets, car nous travaillons toujours en association avec des partenaires locaux..."*



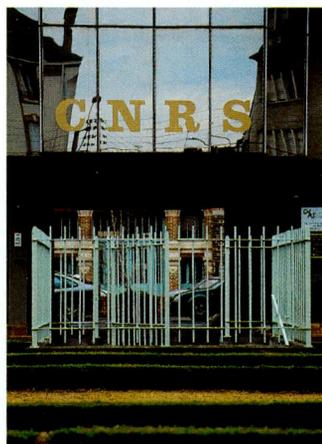
Hélène Lefrançois

Directeur de recherche en linguistique, Alain Marchal dirigeait à Aix-en-Provence un laboratoire travaillant sur les problèmes de technologie vocale (synthèse et reconnaissance de la parole par des ordinateurs) : *"Un domaine pluridisciplinaire, à l'interface entre sciences exactes et sciences humaines."*

Si aujourd'hui il s'engage beaucoup dans la culture scientifique, c'est qu'il la considère comme une responsabilité du chercheur, *"et pas forcément pour attirer les jeunes vers les études scientifiques"*, prévient-il. L'objectif est de proposer des éléments de réponse aux questions que se pose la société, en l'aidant éventuellement à formaliser ces questions. C'est l'esprit des rencontres "Science et citoyens", qui rassemblent chaque année, à Poitiers, jeunes (lycéens) et seniors (chercheurs) sur les grands thèmes de l'actualité (la sécurité alimentaire, le dopage, Internet et la vie privée...).

### Une démarche exemplaire

*"Faire de la culture scientifique, ce n'est pas présenter des résultats ni donner des réponses, mais bien davantage expliquer la démarche : cela demande beaucoup de pédagogie. Il faut montrer le cheminement : on part d'une théorie, d'observations... on utilise des outils, des méthodes. Il faut montrer aussi que la science évolue, et que ce qui est vrai aujourd'hui ne le sera sans doute plus demain. Chaque jour, de nouveaux moyens techniques nous apportent d'autres observations qui permettent de toujours affiner l'état de nos connaissances, et qui posent de nouvelles questions."*



Vincent Pouliguen

▲ En Bretagne et Pays de la Loire, le Centre national de la recherche scientifique regroupe plus de 700 agents. Tout en poursuivant des recherches très spécialisées dans de nombreux domaines scientifiques, cette population de chercheurs a à cœur de communiquer la passion des sciences aux populations, et plus particulièrement aux jeunes.

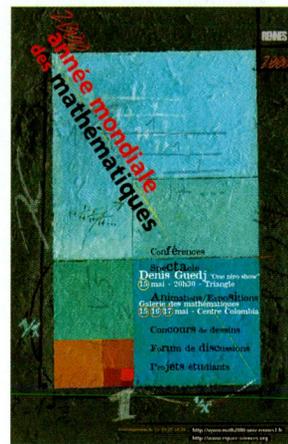
### Placer les jeunes en situation

C'est pour "faire passer" cette démarche, que les actions de culture scientifique privilégiées par le CNRS sont celles qui placent les jeunes en situation de recherche. Alain Marchal est à l'origine du concours Lanfranc-Laënnec, qui couvre les quatre régions Bretagne, Pays de la Loire, Basse et Haute-Normandie. *"Les jeunes, par équipe, proposent un projet de recherche, qui se déroule dans un laboratoire sous la responsabilité d'un chercheur, et ce dans tous les domaines."* Voici quelques exemples de projets présentés cette année : mesure de la température du soleil, bracelet-montre à capteurs optiques pour suivre le pouls et la tension artérielle, réalisation d'un montage audiovisuel sur la combustion, étude du fonctionnement de la mémoire... Les lauréats soutiendront leur projet devant un jury de scientifiques à Rennes le 17 mai, avant de recevoir leur prix à Caen (14), le 20 mai prochain.

### Un festival de maths à Rennes

Au niveau national, citons la participation du CNRS à l'exposition "Oser le savoir", présentée actuellement à la Cité des sciences et de l'industrie de La Villette à Paris. Citons encore la mise à dispo-

◀ Alain Marchal est à l'origine du concours Lanfranc-Laënnec, qui propose aux jeunes de s'investir, le temps d'une année scolaire, dans la réalisation d'un véritable travail de recherche scientifique. Il est aussi partenaire de l'année mondiale des mathématiques.



Bob Meulin

sition d'un important fonds documentaire et audiovisuel (1 000 films scientifiques) et la participation enthousiaste des chercheurs du CNRS à la "Semaine de la science" : *"Les chercheurs aiment participer à des actions de culture scientifique, mais ils ne sont pas assez sollicités !"*, commente Alain Marchal, qui vient d'engager sa délégation régionale dans l'organisation d'un festival du film de mathématiques, qui se déroulera à Rennes le 15 décembre 2000, avec l'Irmar (Institut de recherche de mathématiques de Rennes) et l'Espace des sciences. ■ H.T.

Contact ► Alain Marchal, tél. 02 99 28 68 09, <http://www.dr17.cnrs.fr>

### QUI A DIT ?

*"Le machinisme semble devoir favoriser à long terme les tendances individualistes de l'homme évolué."*

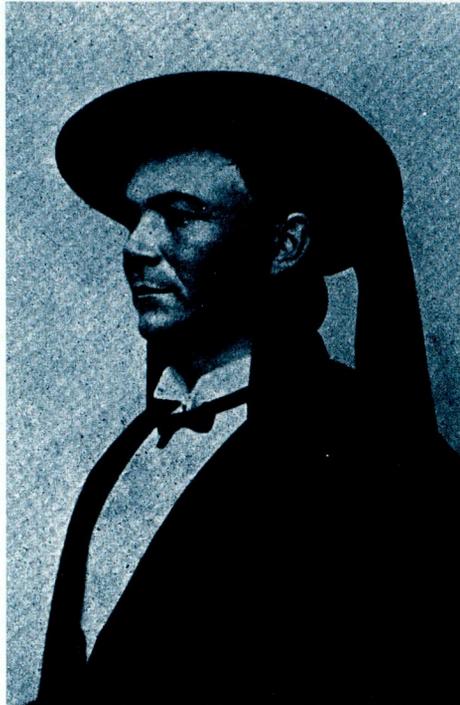
Réponse page 19



# Zacharie Le Rouzic

## Un préhistorien au parcours étonnant

C'est à la rencontre avec un riche Écossais, James Miln, féru d'archéologie, que Zacharie Le Rouzic doit toute sa carrière. Initié par celui-ci à l'archéologie, les circonstances le mènent très jeune comme gardien, puis comme conservateur du musée de Carnac, créé à la mémoire de James Miln. Il s'intéresse dès lors à la préhistoire et entreprend des fouilles dans la région de Carnac. Ses travaux seront rapidement reconnus au niveau national par de nombreux préhistoriens. Il s'illustra tout particulièrement par la restauration de monuments qu'il voulait sauvegarder afin qu'ils puissent être étudiés et admirés par tous.



Musée de préhistoire de Carnac.

◀ Zacharie Le Rouzic (1864-1939) fit don de sa collection au musée de préhistoire de Carnac, musée qui porte aujourd'hui son nom à côté de celui du fondateur, James Miln.

### L'élève de James Miln

C'est à l'âge de dix ans que Zacharie Le Rouzic (1864-1939), le plus jeune d'une famille de neuf enfants, fut choisi par James Miln pour l'accompagner dans ses recherches archéologiques dans la région de Carnac et porter sa boîte à peintures. À la mort de James Miln en 1881, tous les objets recueillis lors de ses fouilles furent légués à la commune de Carnac où son frère fit construire à ses frais le musée James Miln, dont Zacharie Le Rouzic devint tout naturellement le gardien, puis le conservateur en 1910. C'est plus tard que le musée portera associé le nom des deux hommes.

### Un autodidacte et homme de terrain

C'est avec beaucoup de rigueur scientifique que Zacharie Le Rouzic entreprend des fouilles sur les dolmens de la région de Carnac. Il fait preuve d'un grand sens de l'observation et réalise de nombreux plans et croquis. Il cherche d'abord "à s'instruire et à connaître les monuments" plutôt que le bel objet. Ces fouilles lui fournissent de nombreux vestiges qui viennent grossir le fonds James Miln. Outre la gestion et l'étude des collections, il assure les visites et reçoit de nombreux archéologues "venus puiser un peu de sa science préhistorique." Le musée fonctionne pour bonne part grâce à la vente de notices qu'il rédige, de cartes postales dont il est l'éditeur et il s'associe à des mécènes privés qui financent en partie ses fouilles et qu'il forme en retour, c'est le cas du couple d'archéologues Marthe et Saint-Just Péquart (cf. Réseau n° 164).

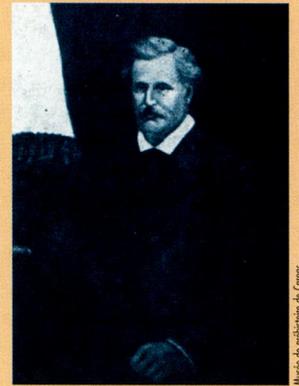
Il n'a de cesse également de parcourir le Morbihan à la recherche de monuments mégalithiques et de

leur âge, leur destination", il finit par rallier à sa thèse de nombreux archéologues en Europe en situant alors ces monuments mégalithiques entre "l'âge de la pierre et l'âge du bronze". Sa bibliographie est impressionnante et compte une centaine d'ouvrages ou notes.

### La sauvegarde du patrimoine

La reconnaissance ne tarde pas et il est nommé membre de la Commission des monuments préhistoriques. Il collabore à l'inventaire des monuments mégalithiques du Morbihan et participe surtout au classement de tous les alignements d'Erdeven, de Plouharnel, de Carnac et de Quiberon. Il a en effet œuvré de façon considérable pour sauver et restaurer les monuments de la région de Carnac passablement ruinés. Il a ainsi fait classer comme Monuments historiques quelque cent vingt menhirs ou dolmens. C'est aussi à son initiative que quelque cent trente monuments furent fouillés puis restaurés sur de nombreux sites : Er-Lannic, Le Petit Mont à Arzon, Gavrinis à Baden, ou

### James Miln (1823-1881)



Musée de préhistoire de Carnac.

C'est après avoir beaucoup voyagé en Chine que James Miln arrive en Bretagne en 1873. Les monuments mégalithiques de Carnac lui rappellent ceux de son Écosse natale et il s'y installe. Pourtant, il va surtout s'intéresser aux vestiges gallo-romains et fouiller pendant trois ans le site du Bossenno. Il apporte un soin très méthodique à ses travaux, auxquels il associe le jeune Zacharie Le Rouzic et lui inculque toute la rigueur scientifique dont il fera montre par la suite. ■

encore la Table des Marchand à Locmariaquer. Pour chaque opération, il rédigeait un rapport accompagné de plans et de photographies. S'il était reconnu par ses pairs, de nombreuses polémiques locales virent le jour au sujet de ses restaurations et ternirent quelque peu la fin de sa vie. Il fut soutenu face à ses détracteurs par l'abbé Breuil qui à cette occasion louait "ses services inappréciables rendus pendant cinquante ans." On ne peut donc que rester admiratif devant le parcours de cet enfant issu d'un milieu modeste, qui quitta l'école à dix ans et devint une figure respectée de la préhistoire et un savant d'envergure internationale. ■ Nathalie Molines

### Bibliographie

- Le Rouzic Zacharie ; 1901 - Les monuments mégalithiques de Carnac et Locmariaquer, leur âge, leur destination. Imp. L. Geiler, 125 p.
- Jacq Maurice ; 1942 - Catalogue du musée archéologique James Miln - Zacharie Le Rouzic. Vannes, 255 p.

**Contact** ► Laboratoire d'anthropologie, université Rennes 1, UMR 6566 CNRS, tél. 02 99 28 61 09, nathalie.molines@univ-rennes1.fr

## ISTA Institut supérieur des technologies automobiles

**Statut juridique :** Centre de formation d'apprentis de la Chambre de métiers des Côtes d'Armor (St-Brieuc) créé en 1976, puis création de l'Ista en septembre 1991.

**Nombre d'adhérents :** 500 entreprises des réseaux primaires et secondaires des constructeurs français, européens et mondiaux.

**Structure :** L'Ista est une Société civile immobilière (SCI) composée, paritairement, de la branche professionnelle à savoir l'Association nationale de la formation automobile (Anfa), de la Chambre de métiers de Saint-Brieuc et de la profession automobile. Ce collège de 6 membres (Conseil de gestion) décide des orientations proposées par le directeur de l'Ista.

**Budget - Financement :** 10 MF (fonctionnement et investissement).

**Missions :** 1) Formation initiale dans le dispositif de l'apprentissage : • CAP - BEP "mécanicien maintenance de véhicules" option A véhicules particuliers • CAP - BEP "mécanicien maintenance de véhicules" option D cycles et motocycles • Mention complémentaire "mise au point électricité électronique automobile" • Bac professionnel "maintenance automobile" option A véhicules particuliers • BTS "maintenance et après-vente automobile" option A véhicules particuliers • 2) Formation qualifiante de branche : Certificat de qualification professionnelle "technicien électricien électronicien automobile" • 3) Formation spécifique constructeur Peugeot "mécanicien diagnostiqueur automobile" • 4) Pôle d'innovation des technologies automobiles du ministère de tutelle (transfert de compétences technologiques vers les artisans réparateurs automobiles) • 5) Prestataire de formation à l'électronique embarquée en direction des ingénieurs de 3<sup>e</sup> cycle de l'École nationale supérieure des sciences appliquées et de technologie de Lannion (Enssat).

**Références :** Depuis la création de l'Ista en 1991, environ 1 000 jeunes ont été formés du CAP au BTS avec un taux de réussite aux examens de 78 %. Sur 300 jeunes titulaires du Bac professionnel et du BTS, pas un seul n'est en recherche d'emploi. 60 % travaillent directement dans la réparation automobile à des niveaux de qualification et de compétence allant du mécanicien au chef après-vente, 13 % ont repris une entreprise artisanale. Les autres ont trouvé un poste soit chez le constructeur, soit dans la fonction publique.

**Nombre d'employés :** 32 personnes dont 26 enseignants formateurs en enseignement professionnel et en enseignement général dont 15 permanents et 11 enseignants à temps partiel.

**Correspondant :** Alain André, directeur de l'Ista.

**Adresse :** 16, rue du Tertre de la Motte, BP 51, 22440 Ploufragan, tél. 02 96 78 04 04, fax 02 96 76 60 13.

RÉSEAU AVRIL 2000 - N° 165

## TECHNOCENTRE

**Statut juridique :** Centre de recherche et développement du constructeur automobile Renault, créé en 1998 à Saint-Quentin-en-Yvelines (78).

**Budget - Financement :** Investissement de 5,5 milliards de francs.

**Missions :** En rapprochant les équipes projets des différents métiers de la construction automobile, le Technocentre leur permet de travailler mieux et plus vite, en réduisant les coûts. Son objectif est de livrer aux usines de montage un produit abouti, prêt à être industrialisé dans les meilleures conditions de délai et de coût.

**Structure :** Le Technocentre s'organise autour de trois grands pôles : • 1) L'Avancée (74 000 m<sup>2</sup>, 1 700 personnes) : réunit les deux équipes "design" et "avant-projet" • 2) La Ruche (142 000 m<sup>2</sup>, 4 100 personnes) : élabore et valide les solutions techniques • 3) Le Proto (47 000 m<sup>2</sup>, 500 personnes) : réalise les prototypes indispensables à la validation du produit comme du process, expérimente de nouveaux outils et méthodes avant de les transférer aux usines du groupe.

**Nombre d'employés :** 7 500 personnes fin 1998, dont 1 000 extérieures à l'entreprise (équipementiers et fournisseurs).

**Correspondante :** Valérie Recordet, chargée de communication.

**Adresse :** Technocentre Renault, 1, avenue Golf, 78280 Guyancourt, tél. 01 34 95 34 95, fax 01 34 95 06 04.

RÉSEAU AVRIL 2000 - N° 165

## TEN-TELECOM

Actions de soutien et de coordination dans le secteur  
des réseaux transeuropéens de télécommunications (T14)

PROGRAMME  
EUROPÉEN

Le déploiement des réseaux transeuropéens de télécommunications est une condition essentielle pour le fonctionnement du marché unique, le renforcement de la cohésion économique et sociale dans l'Union, et l'établissement de la société de l'information en Europe. Dans ce contexte, la Commission a lancé un appel à propositions visant à mettre en œuvre des actions de soutien et de coordination permettant de garantir un environnement approprié aux projets d'intérêt commun dans le domaine des réseaux transeuropéens de télécommunications (98/C 79/08, Joco C 79 du 14.3.98 p. 14).

**Date limite de soumission :** Les propositions peuvent être soumises jusqu'au 31 décembre 2000, date de clôture de l'appel.

**Montant :** La dotation budgétaire indicative de la Communauté se situe entre 1 et 2 millions d'euros.

**Objectifs :** Outre son support aux projets d'intérêt commun, la Communauté lance ces actions devant aider à la préparation, au soutien et à la diffusion des résultats. Les actions conçues pour fournir l'environnement adéquat aux projets concernent notamment : • L'organisation de réunions sectorielles préparatoires avec les acteurs clefs afin d'évaluer les conditions d'investissement dans des projets de type TEN-Telecom • Des enquêtes sur le marché des services multi-médias et les besoins des utilisateurs • Des études et ateliers de travail sur les obstacles au financement des projets dans les domaines couverts par TEN-Telecom • Des études et ateliers afin d'évaluer l'interconnectivité et l'interopérabilité des réseaux, ainsi que leur évolution vers les technologies à large bande sur la base des normes européennes et mondiales • Une coordination et une concertation entre les projets qui ont été soutenus par la Communauté ou à l'échelon national • Sensibilisation, diffusion des meilleures pratiques et de la formation parmi les utilisateurs potentiels, entreprises au niveau régional, national ou communautaire (en particulier concernant les ressources Internet/Intranet) • Études et actions de sensibilisation quant aux possibilités de transférer des projets TEN-Telecom vers les communautés d'utilisateurs dans les pays tiers, et en particulier en Europe centrale et orientale et dans la zone méditerranéenne.

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



RÉSEAU AVRIL 2000 - N° 165

## La Bretagne en chiffres

### L'automobile et les télécommunications : deux secteurs créateurs d'emploi en Bretagne

#### ■ Emplois dans l'industrie automobile :

En comptant les équipementiers et les sous-traitants, l'industrie automobile regroupe 22 000 salariés répartis dans 105 entreprises. À Rennes, Citroën est le premier employeur de Bretagne, avec 11 000 salariés.

#### ■ Emplois dans les secteurs de l'électronique et des télécommunications :

Ces secteurs représentent environ 20 000 emplois en Bretagne, dont une part importante de chercheurs (environ 4 000).

#### ■ Formation en télécommunications :

La Bretagne forme annuellement dans les secteurs de l'électronique et de l'informatique 950 techniciens supérieurs, 500 ingénieurs et plus de 250 titulaires de diplômes universitaires.

#### ■ Formation en mécanique automobile et en systèmes embarqués :

Voir l'Ista ci-contre et l'Enssat, à Lannion, qui propose un Diplôme de recherche technologique (DRT) dans la spécialité "Électronique et informatique industrielle/Systèmes embarqués".

RÉSEAU AVRIL 2000 - N° 165



**ENST**  
Bretagne

# 8 MASTÈRES SPÉCIALISÉS

*Gagnez dans la compétition du futur*  
en rejoignant l'un des 8 Mastères Spécialisés

## de l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne

**NOUVEAU**

• Mastère européen en réseaux de télécommunications optiques (En partenariat avec l'Université de Bristol)

**NOUVEAU**

• Mastère international en télécommunications (En partenariat avec l'Université Texas A&M)

- Ingénierie des systèmes informatiques communicants
- Systèmes de communications numériques
- Image et intelligence artificielle
- Réseaux et systèmes d'information multimédia
- Réseaux et services de mobiles
- Ingénieur d'affaires européen

Contact : Georges Pinard  
Tél.: 02 98 00 13 30 - Fax.: 02 98 00 13 70  
mél : georges.pinard@enst-bretagne.fr  
<http://www-masteres.enst-bretagne.fr>

Groupe des écoles des télécommunications

# 360° d'émotion

*Dès avril 2000, laissez-vous émerveiller par le tout nouveau spectacle "son et lumière" sous le Radôme !*

*A bord des gradins mobiles, partez pour un tour d'antenne inoubliable. 30 mn d'émotion tout en image et en musique.*

### L'espace Musée

3000 m<sup>2</sup> d'exposition pour vivre la **Grande Aventure des Télécoms**, dans une mise en scène tout à fait surprenante.

Le Musée des Télécoms, sur la côte de Granit Rose, à 10 mn de Lannion et de Perros-Guirec : **une visite inoubliable sur un site exceptionnel !**

Infos 24h/24 : 02 96 46 63 80  
[www.leradome.com](http://www.leradome.com)

Site de Cosmopolis - 22560 Pleumeur-Bodou

 France Telecom

**RADÔME**  
Musée des Télécoms

# Demain la voiture communicante

Vue d'artiste ou prémonition ? Cette bulle de plexiglas flotte au-dessus de la chaussée, confortable, silencieuse et sûre, offrant aux passagers un vaste panorama sur le paysage qui défile...

**R**espectueuse de son environnement, la voiture du futur sera communicante, c'est sûr. C'est d'abord une question de sécurité : chaque automobiliste souhaite être rapidement secouru en cas d'accident. Certains systèmes à déclenchement automatique prévoient déjà de localiser la voiture accidentée (par GPS, le système de positionnement par satellite), afin d'alerter le centre de secours le plus proche. Autre contribution à la sécurité : la détection d'obstacles ou de danger.

L'autre souci exprimé par l'automobiliste est sa soif d'information. L'évolution des modes de travail implique des déplacements plus nombreux. À bord du véhicule, téléphone, fax et ordinateur constituent un bureau mobile, qui permet de travailler à distance et de gagner du temps. Aussi, des terminaux de type "Visionaute", mis au point au CCETT<sup>(1)</sup> à Rennes, ou les équipements multimédias de la nouvelle Xsara, construite par Citroën à Rennes... sont destinés à améliorer le plaisir et le confort de la conduite, mais aussi son efficacité.

Autre question évoquée dans ce dossier : la sécurité au volant n'est-elle pas menacée par une utilisation irraisonnée de tous ces gadgets ? Le risque d'accident vient surtout de notre manque d'habitude à être attentif à plusieurs choses en même temps. Pour ménager les méninges du conducteur, le flux d'informations pourra, par exemple, être géré par un ordinateur, dont la voix synthétique ne transmettra que les informations pertinentes. Bien que d'actualité, le problème de l'attention au volant devrait moins affecter les générations suivantes, qui apprennent très tôt à gérer simultanément des flux d'informations de sources variées. Les nouvelles technologies impliquent de nouveaux comportements et les révolutions, que ce soit celle de l'automobile (années 1950), de la télévision (années 1970), d'Internet (années 1990) et maintenant de la voiture communicante (années 2010), ne se font pas en un jour ! ■

H.T.

<sup>(1)</sup> CCETT : Centre de recherche commun à France Télécom et à Télédiffusion de France (TDF).

# La diffusion numérique en voiture

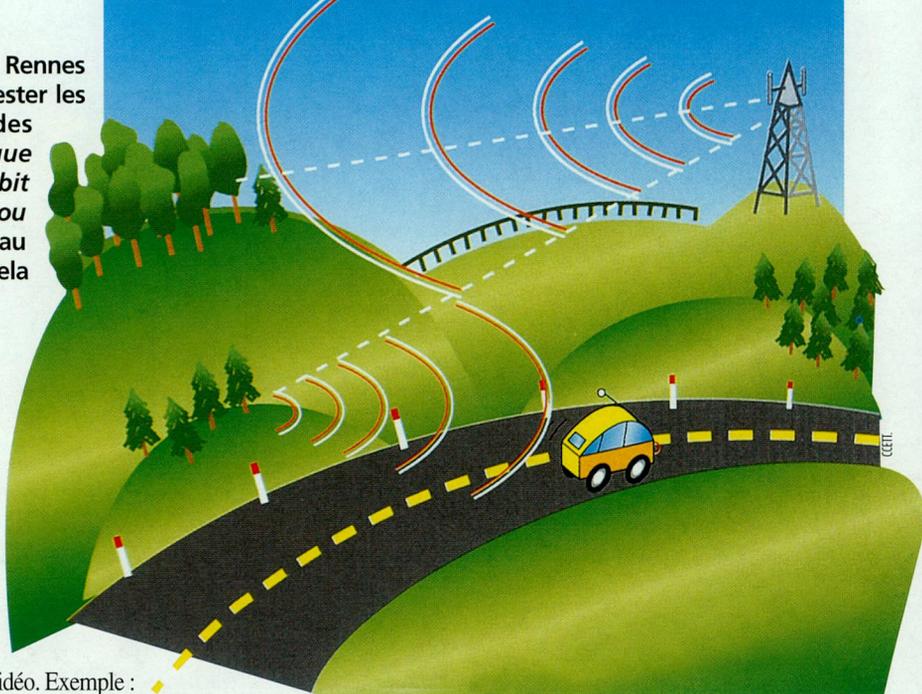
Sur la haute tour qui domine la technopole de Rennes Atalante, le Cnet dispose d'un site afin de tester les possibilités de diffusion hertzienne vers des récepteurs mobiles. "La diffusion numérique hertzienne vers les mobiles propose un débit supérieur aux réseaux actuels de téléphonie ou de radio", explique Roger Gaudrel, ingénieur au centre de recherche Cnet<sup>(1)</sup> de Rennes. Mais cela ne va pas sans poser quelques problèmes...

## Premier problème : la limitation des fréquences

Les bandes de fréquences allouées à la diffusion numérique sont réservées actuellement à la radio ou à la télévision : la bande pour la radio numérique (DAB pour "Digital Audio Broadcasting" est en phase de développement. De nouvelles lois sont à l'étude pour permettre aux automobilistes d'accéder aux réseaux multimédias à haut débit. Ces réseaux regroupent toutes sortes

de données numériques (routières, boursières, météorologiques, services web...), sous quelque forme que ce soit : texte, son, image ou vidéo. Exemple : la voiture du chef d'entreprise ou du représentant devient un "bureau" lui permettant d'optimiser ses temps de déplacement et de rester en contact permanent avec son groupe. Autre exemple : le représentant en tournée peut à

## Système de diffusion DIGICAST



chaque instant, où qu'il soit en France, vérifier le stock de son entreprise et enregistrer la commande de son client.

Mais voilà : où situer Internet et le multimédia par rapport à la télévision, au téléphone ou à la radio ? C'est sur cet écueil qu'achoppe depuis plusieurs années le CSA (Conseil supérieur de l'audiovisuel). La nouvelle loi sur l'audiovisuel devrait fixer prochainement les nouvelles règles. En fonction de ces règles, les bandes de fréquence seront redistribuées pour favoriser soit la télévision numérique hertzienne, soit la radio ou encore le téléphone, qui tous se disputent le privilège de porter le multimédia jusqu'à l'utilisateur, qu'il soit fixe ou mobile.

## Deuxième problème : la voie retour

La diffusion hertzienne vers les voitures ne permet pas actuellement de retour vers l'émetteur, empêchant

▲ Système de diffusion Digicast : Entièrement numérique, le système Digicast permet de véhiculer, avec chacun des programmes sonores, des données associées telles que du texte et des images.

l'utilisateur d'intervenir dans le programme qu'il reçoit. C'est pourtant tout l'intérêt d'Internet et du multimédia : comment offrir à l'automobiliste cette interactivité, indispensable et peu volumineuse ?

Une solution combinée est à l'étude avec voie de retour par radio-téléphone. Par exemple, le nouveau système de téléphonie mobile qui va prochainement remplacer le GSM, pourrait ménager à l'automobiliste un canal de "retour" (de l'utilisateur vers le prestataire), tandis que les données "aller" (du prestataire vers l'utilisateur) transiteraient par le réseau à haut débit de multimédia hertzien. À Rennes, les études se poursuivent, en parallèle avec les recherches sur le développement de la télévision numérique. ■ H.T.

◀ C'est sur cette tour hertzienne, qui domine le CCETT à Rennes Atalante, que sont installés les équipements permettant de mettre au point les futurs services de diffusion numérique vers les voitures.

<sup>(1)</sup> Centre national d'études des télécommunications (France Télécom et Télédiffusion de France).

Contact ▶ Roger Gaudrel, tél. 02 99 12 45 49, roger.gaudrel@cnet.francetelecom.fr





« Christian Gautier apprécie beaucoup les fonctions de son Visionaute (fixé au tableau de bord), mais il pense que l'avenir est au format "agenda électronique" (dans sa main), dont les performances augmentent rapidement grâce à la miniaturisation électronique. »

# Le Visionaute fait sauter les bouchons

Prévenu des embouteillages par son "Visionaute", l'automobiliste parisien économise jusqu'à 30 % de son temps de parcours quotidien ! Ce Visionaute a été développé et mis au point au CCETT à Rennes, dans le cadre du projet "Carminat".

Entre 1986 et 1995, le CCETT de Rennes<sup>(1)</sup>, centre de recherche commun à TDF (Télédiffusion de France) et France Télécom, a participé à plusieurs programmes européens<sup>(2)</sup> pour faire aboutir le projet "Carminat", système d'aide à la conduite associant des informations de trafic et un positionnement du véhicule par satellite. Depuis 1996, le service Visionaute de diffusion d'informations trafic est distribué en région parisienne par Médiamobile, filiale de Télédiffusion de France. Chef de projet de "Carminat" pour TDF, Christian Gautier a pris la direction technique de Médiamobile dès sa création.

## Le service Visionaute

Ce service de diffusion d'informations de trafic émet vers deux types de terminaux, tous deux fabriqués par Sagem : le portable TM 2000 et le fixe, Carminat. "Le TM 2000 a été vendu à environ 2 500 exemplaires en trois ans. Il peut s'adapter à n'importe quel véhicule récent et peut être emmené facilement pour être consulté à domicile, au

bureau. Plus récent (automne 1999), le terminal "Carminat info trafic" est fixe et intégré au tableau de bord de certains véhicules de la gamme Renault. Il reçoit les informations du service Visionaute concernant le trafic (météo, embouteillages...). Un autre terminal, le «Carminat guidage», indique pas à pas la trajectoire à suivre pour se rendre à la destination souhaitée. Pour l'instant, les deux fonctions sont séparées, car les calculateurs embarqués ne sont pas assez puissants pour les réaliser de front", explique Christian Gautier.

## La route : une partie de cartes

La partie commune aux deux systèmes comprend un lecteur de carte mémoire, contenant toute la couverture cartographique de France, à différentes échelles. Cette base de données est réalisée en collaboration avec l'IGN<sup>(3)</sup>, qui s'est engagé à fournir régulièrement des mises à jour de ces cartes. Un système de GPS<sup>(4)</sup> localise le véhicule sur ces cartes. Voilà pour les informations dites "embarquées". Pendant le trajet, l'automobiliste reçoit des informations émises par le centre serveur de Médiamobile, situé à Rennes. Ces informations empruntent le canal des radios nationales (Radio-France, Europe 1, RTL...), mais ne sont audibles que par l'abonné, grâce au décodeur intégré dans le Visionaute. Ce centre collecte toutes



les informations émanant de la ville de Paris, de sociétés de taxis et de centres d'information routière. Ces données sont automatiquement actualisées avant d'être transmises à l'automobiliste abonné.

## Un futur conditionnel

Créée en 1996, en partenariat avec Renault, Médiamobile connaît des débuts difficiles. "Le développement commercial du service Visionaute est freiné par le prix des terminaux, autour de 7 000 F pour le système embarqué, auquel s'ajoute un abonnement mensuel de 90 F. Pour passer au stade suivant, nous attendons le développement de nouveaux terminaux, moins encombrants, plus portables et plus multifonctionnels", explique Christian Gautier en évoquant l'évolution de l'agenda électronique, dont le format, l'écran et les capacités de calcul ne sont pas sans rappeler le Visionaute. ■ H.T.

<sup>(1)</sup> Centre commun d'études des télécommunications et télédiffusion, scindé depuis peu en deux entités : "France Télécom R&D site de Rennes" et TDF-CCETT. <sup>(2)</sup> Pour ce projet, le CCETT a participé aux programmes européens Carminat (de 1986 à 1989), Drive 1 (de 1989 à 1992) et Drive 2 (de 1992 à 1995). <sup>(3)</sup> Institut géographique national. <sup>(4)</sup> GPS : système de positionnement par satellite.

Contact ▶ Christian Gautier, tél. 02 99 12 41 34, christian.gautier@cnet.francetelecom.fr http://www.Visionaute.com

16 et 17 mai  
Journées "Télématique routière et Infomobilité"

Cesson-Sévigné (35) : Parallèlement à l'évolution des techniques (miniaturisation électronique, codage numérique...), s'exprime un besoin des populations à être informées n'importe où, n'importe quand et tout particulièrement pendant les déplacements. Les services de recherche et développement de France Télécom prévoient le déferlement prochain d'une nouvelle vague du nomadisme, celle associée aux véhicules communicants... Michel Reneric, directeur de la mission "Télématique routière" à France Télécom, présidera ces journées dédiées à la présentation des différents systèmes et services à l'étude en télématique routière et en infomobilité. Une table ronde "complémentarité embarquée/portable" clôturera ces journées, organisées par la Société des électriciens et électroniciens (SEE), en collaboration avec Télédiffusion de France (TDF) et France Télécom. ■  
Lieu : amphithéâtre du CCETT, 4, rue du Clos Courtel à Cesson-Sévigné (35).

▼ Renseignements techniques  
Michel Duvet, tél. 02 99 12 41 11  
▼ Inscriptions et renseignements pratiques  
congres@see.asso.fr

# Véhipôle Centre de formation, vitrine technologique

En moins de quinze ans, le Véhipôle de St-Brieuc est devenu un lieu de référence pour le milieu automobile. Importants moyens de travail, pédagogie originale... Et des projets par dizaines. Visite guidée, en compagnie de Pascal Pellan, son initiateur.

Accolé à la Chambre de métiers (une curieuse soucoupe, percée en son milieu par un puits de lumière où s'épanouit un palmier géant), le Véhipôle ne ressemble en rien aux habituels centres de formation. Larges baies vitrées donnant sur la verdure, ateliers spacieux et tellement propres que l'on a du mal à croire qu'ici on apprend à réparer des automobiles. Fi du cliché traditionnel des garages fouillis, sombres et où l'on risque de se tacher de graisse. Pascal Pellan, secrétaire général de la Chambre de métiers, et initiateur du Véhipôle, vous accueille avec une chaleureuse gentillesse. Il suffit de dire un mot et l'homme s'anime, explique, détaille, décrit... habité par une passion communicative.

## Électronique et informatique industrielle

À Lannion (22), l'Enssat propose un diplôme d'ingénieur en "Électronique et informatique industrielle", avec la possibilité de le poursuivre par un DESS (Diplôme d'études supérieures spécialisées) ou un DRT (Diplôme de recherche technologique) dans la filière "systèmes embarqués". ■



▲ Au Véhipôle, ce prototype de voiture communicante n'est pas seulement une vitrine technologique, mais aussi un outil de formation au service des jeunes de la région.

## Une évolution nécessaire

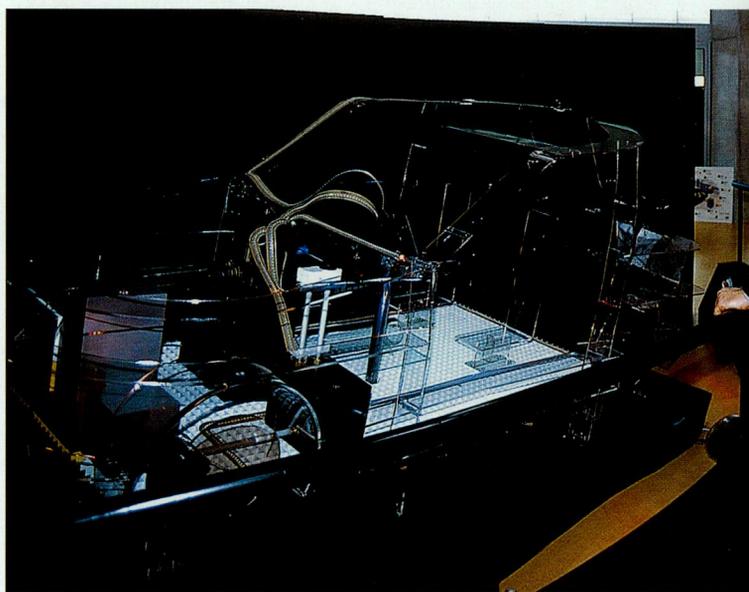
"En 1986, nous avions un Centre de formation d'apprentis (CFA) de la réparation automobile. Mais, pour être francs, nous n'étions pas très performants... Et nous avons décidé de le fermer. À la même époque, venait de sortir la R25 de chez Renault, «la voiture qui parle». Les constructeurs se lançaient dans l'électronique, mais aucun ne s'était soucié de savoir qui allait réparer cette nouvelle génération de véhicules ! Cette situation a été notre chance. Nous avons ainsi créé l'Institut supérieur des technologies automobiles (Ista)." Grâce à la loi de 1987, l'Ista peut proposer, à quelque 300 étudiants par an, des formations allant du CAP aux spécialisations d'ingénieur, par le biais d'une convention passée avec l'Enssat<sup>(1)</sup> de Lannion (voir encadré). Pascal Pellan attribue ce succès à deux raisons princi-

notre activité, de par le nombre d'entreprises et de laboratoires spécialisés dans les techniques radar, informatique, électronique..."

## Formation continue pour tous

Sous l'impulsion de Pascal Pellan, l'Ista évolue rapidement. "Il y avait un risque technologique et social énorme... Nous formons des jeunes aptes à réparer les nouveaux véhicules. Mais, quid des salariés formés à la mécanique "classique" ? Les laisser sans formation, c'était la certitude de les voir chômeurs à terme. C'est pourquoi nous nous sommes associés au Groupement national de la formation automobile (GNFA), qui cherchait à créer une antenne dans l'Ouest."

Convaincu que pour exister, il faut toujours avoir une idée d'avance, Pascal Pellan multiplie les innovations : "Certains préconisent que la société moderne fasse une pause technologique. Je pense que c'est irréaliste. Par ailleurs, la formation initiale, c'est l'avenir de la formation continue. Mais si nous nous contentons des succès passés, nous serons très vite hors jeu ! C'est pourquoi nous avons décidé de créer un centre de veille techno-



## La première Cité des métiers

Officiellement inauguré le 23 mars 2000, l'Ista abrite depuis déjà quelque temps la seconde Cité des métiers de France. Créée en partenariat avec la Cité des sciences et de l'industrie de La Villette, elle accueille tous ceux qui désirent s'informer sur les métiers, trouver une formation, trouver un emploi, créer ou reprendre une entreprise. ■

▼ Site web

<http://www.armornet.tm.fr/icv/cite-des-metiers/index.htm>

logique. Attention, il ne s'agit pas de faire de «Recherche et développement» ! Notre métier, c'est la réparation automobile, pas la conception... Mais nous devons disposer d'une fenêtre sur l'avenir, afin de pouvoir anticiper sur les formations." Et, effectivement, au centre de l'Ista, sous un satellite, est présenté tout ce que l'automobile propose comme innovation. ■ J.F.C.

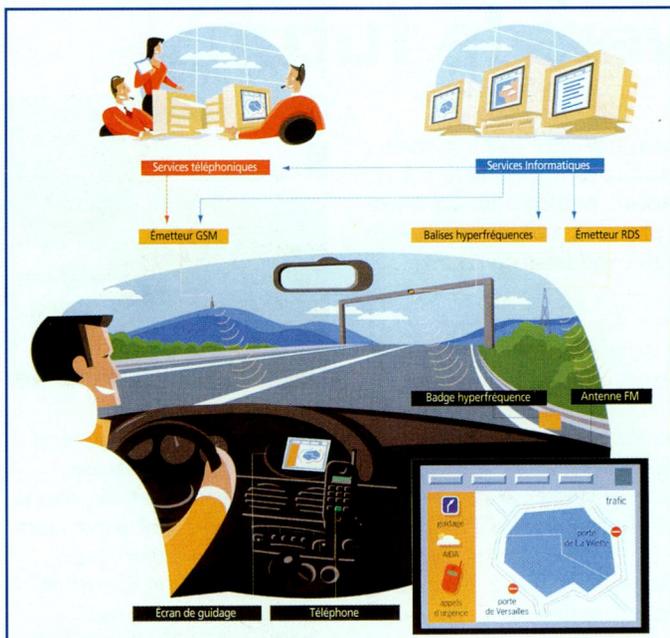
<sup>(1)</sup> Enssat : École nationale supérieure des sciences appliquées et de technologie. <http://www.enssat.fr>

Contact ► Pascal Pellan, tél. 02 96 78 05 70, [ppellan@dub-internet.fr](mailto:ppellan@dub-internet.fr)



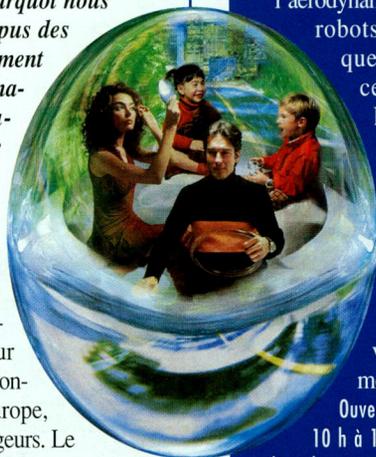
Jean-François Collinet

« Pascal Pellan présente l'un des prototypes sur lesquels sont formés les étudiants de l'Ista : "Nous sommes une vitrine des technologies automobiles, notamment de tout ce qui concerne les systèmes de communication embarqués."



## La route du futur

Aujourd'hui, le Véhipôle est à l'étroit. "C'est pourquoi nous allons nous agrandir et créer un véritable campus des métiers. Par ailleurs, dans le cadre de l'aménagement de la zone, nous avons pensé proposer aux aménageurs (EDF, Ponts-et-Chaussées, Sécurité routière...) de profiter de la construction de la nouvelle route qui reliera le Zoopôle au Véhipôle, pour en faire une route automatisée. C'est-à-dire une vraie route, qui sera équipée de tout ce qui pourra faire la sécurité routière du futur..." Des bornes reliées par fibre optique émettront des messages d'alerte aux voitures (météorologie, plaque de verglas, accident...) permettant aux véhicules de contrôler leur vitesse, leur freinage ou leur arrêt d'urgence... Un étonnant laboratoire en grandeur réelle, unique en Europe, qui passionne d'ores et déjà constructeurs et aménageurs. Le projet, bien avancé, pourrait voir le jour dès l'an prochain. ■



Infographie de Lorenzo Trion. Magazine R&D n° 8 - janvier 1998, publication de la Direction de la communication de Renault.

## Un atelier "Ista"



Jean-François Collinet

Depuis sa création en 1991, l'Institut supérieur des technologies automobiles a formé environ 1 000 jeunes, qui tous ont trouvé un emploi : "Ils sont formés à réparer les voitures les plus sophistiquées", explique Alain André, directeur de l'Ista (voir sigle du mois page 7). ■

## Deux musées pour s'amuser



Du passé au présent, le circuit de visite du musée de l'Automobile du Mans permet de parcourir plus d'un siècle d'une des plus grandes époques industrielles.

### ● Le musée de l'Automobile du Mans

Le Mans (72) : Créé dans la capitale de l'automobile en 1961, rénové en 1991, ce musée expose environ 115 véhicules, depuis la légendaire "Obéissante" (surnommée ainsi pour la facilité de sa conduite), construite par Amédée Bollée père en 1873. Une petite partie seulement des 4 000 m<sup>2</sup> d'exposition est réservée aux nouvelles technologies (modélisation de l'aérodynamisme des voitures, robots de montage tels que ceux utilisés au centre Citroën de Rennes...), mais la mission de ce musée, situé dans l'enceinte du circuit automobile des "24 Heures", est principalement la mise en valeur du patrimoine automobile. ■

Ouverture tous les jours de 10 h à 19 h (fermeture à 18 h d'octobre à mai). Tarifs : adulte 40 F, adolescent 30 F (de 12 à 18 ans), enfant 10 F de 7 à 11 ans, gratuit pour les enfants de moins de 7 ans accompagnés. Rens. : Tél. 02 43 72 72 24.

### ● Le manoir de l'automobile à Lohéac



D.R.

Lohéac (35) : Situé en pleine campagne, entre Rennes et Redon, ce musée-manoir expose l'une

des plus grandes collections privées d'automobiles de France : 350 véhicules, dont des Ferrari, des Rolls Royce et une grille de départ de 18 Formule 1. ■

Ouvert tous les jours sauf lundi, de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h. Tarifs : adulte 38 F, enfant de 10 à 16 ans 28 F, gratuit pour les enfants de moins de 10 ans accompagnés. Rens. : Tél. 02 99 34 02 32.

# En route vers le futur...

**"Il n'y a pas de vrai progrès sans bénéfice pour l'être humain : Internet et le multimédia ne remplaceront jamais la route, mais ils peuvent la rendre plus facile", peut-on lire en introduction des pages "Le multimédia prend la route" du site web de Citroën. Voici une revue rapide des modèles en cours...**

La Xsara Windows CE vient juste de sortir (printemps 2000) : c'est la première voiture de série au monde équipée d'un système d'information multimédia fonctionnant sous Windows. Parmi les fonctionnalités, citons l'accès à un centre d'appels, "Citroën on line", pouvant fournir tous types d'informations personnalisées. **"Au moment de la vente, il existe une relation personnelle très forte entre notre agent et l'acheteur. Cette relation affective se reporte ensuite sur la marque, en qui l'automobiliste place toute sa confiance. Il faut trouver l'équilibre entre le lien d'assistance (roulez tranquille, Citroën s'occupe de tout (hôtel, cinéma...)) et le respect de l'anonymat",** souligne Vincent Simonnet, responsable du projet "Télématique" du groupe PSA, lors de son passage au centre de production Citroën de Rennes<sup>(1)</sup>...

## Télécommunications sonores...

Sur la nouvelle Xsara Windows CE, le système de communication fait partie intégrante du tableau de bord. La petite taille de l'écran rend son encombrement comparable à celui d'un autoradio classique. En plus de connexions au service "Citroën on line" et à Internet, le

### Pourquoi Windows ?

Les relations entre Citroën et le patron de Microsoft, Bill Gates, ne datent pas d'hier, puisque déjà en 1995, l'homme le plus riche du monde s'était fait aménager un véhicule Citroën de type "Évasion", afin de le transformer en bureau mobile, lui permettant de rester en liaison permanente avec son groupe aux États-Unis, pendant son déplacement en Europe. ■

système comprend un lecteur de disques optiques (audio et cédérom), d'un système de positionnement par satellite GPS : attention aux "radars cosmiques", qui détecteraient les excès de vitesse par simple déduction des positions du GPS !

Le système comporte enfin un téléphone détachable. En effet, les usagers souhaitent n'avoir qu'un seul téléphone, mais aussi un équipement fixé à l'automobile. Le plus de ce système, en matière de sécurité, est la possibilité de le commander par la voix, ce qui permet au conducteur de s'enquérir des résultats de la bourse ou d'un match, sans lever les yeux de la route ou les mains du volant.



**▲ Fabriquée à Rennes, la Xsara Windows CE est le fruit d'une collaboration entre Citroën, Microsoft et Clarion. Pour plus de sécurité, reconnaissance et synthèse vocale permettent au système de répondre à des commandes orales formulées par l'utilisateur.**

### ... ou visuelles ?

Encore expérimental, la XM option Multimédia fait elle aussi une plus grande place à l'écran : système d'aide à la navigation bien sûr, mais aussi PC embarqué, équipé d'un écran tactile et d'un clavier infrarouge pour éviter les cordons disgracieux. C'est le véhicule de l'information mais aussi du loisir,



**▲ Grande nouveauté ! La XM s'intéresse aux passagers situés à l'arrière du véhicule. Confortablement installés, ceux-ci pourront surfer sur Internet grâce à un micro-ordinateur équipé d'un écran tactile et d'un clavier infrarouge. C'est le bureau mobile, mais aussi un équipement de loisir : lequel des deux usages se développera le premier ?**

puisqu'en plus des fonctions de "téléphone" et accès à "Internet", ce PC est également un récepteur de télévision. Heureusement, cet équipement est réservé aux passagers situés à l'arrière du véhicule : il séduira particulièrement les enfants, qui ont de plus en plus de poids dans les décisions d'achat des parents.

## Les innovations "anecdotiques"

Outre un bureau mobile conçu pour le patron de Microsoft (voir encadré), Citroën a imaginé un autre véhicule original : le Berlingo "Grand reporter". Équipé du dernier cri des systèmes communicants (micro-ordinateur portable capable de recevoir les émissions de télévision et Internet, imprimante laser, téléphone GSM et satellitaire...), ce véhicule comporte un siège arrière monté sur vérin, afin de hisser notre journaliste à deux mètres au-dessus du sol. L'objectif est d'offrir le meilleur point de vue pour suivre un safari, une compétition sportive ou un défilé.

## Les voitures de demain

Les techniques de fabrication en flux tendu (les pièces arrivent à



l'usine seulement la veille de leur assemblage) privilégient la fabrication à la carte. Il suffit d'une visite du centre de production de Rennes pour s'en convaincre : chaque châssis comporte une fiche d'identification, sur laquelle figure non seulement le nom du futur propriétaire, mais aussi la couleur de la carrosserie, le type de moteur et les options choisies. Il est très rare de voir se succéder, sur le tapis roulant, deux voitures identiques !

Rien n'empêche donc d'imaginer un jour la vente de voitures communicantes "sur mesure", chaque profession ayant ses propres besoins. Puisqu'il existe une "voiture du grand reporter", pourquoi pas une "voiture de l'infirmière libérale", avec système de radionavigation et bouton d'alerte Samu ? Si "l'homme d'affaires en déplacement" peut demander le modèle de l'Évasion cité en encadré, ne peut-on équiper le "maraîcher breton" d'un véhicule relié en permanence aux cours des légumes et aux prévisions météorologiques, et équipé d'un fax lui permettant de recevoir les analyses microbiologiques des échantillons prélevés la veille ? À chacun de rêver sa voiture ! ■ H.T.

<sup>(1)</sup> La voiture communicante a été le thème d'une matinée organisée au centre de production Citroën de Rennes, le 28 octobre dernier, par l'association Rennes Atalante.

Rennes Atalante

Contact ▶ Vincent Simonnet, tél. 01 56 47 71 51.



**▲ Très spacieux, le Berlingo "Grand reporter" allie les fonctions de bureau mobile à des gadgets nettement plus sophistiqués tels qu'une plate-forme d'observation située sur le toit du véhicule.**

Simulation de pilotage au Celar (Centre électronique de l'armement, à Bruz). Les pilotes apprennent à traiter en même temps un grand nombre d'informations sans se déconcentrer de leur tâche principale : le pilotage.



## La dissociation de l'attention

Selon les fondements du "cognitivism", un des courants actuels de la psychologie, l'esprit humain peut être comparé à un ordinateur, son activité mentale se résumant à du traitement d'informations. L'esprit humain comporte une mémoire à long terme (correspondant au disque dur d'un ordinateur) et une mémoire de travail (la mémoire vive de l'ordinateur). Bien qu'importantes, ses ressources cognitives sont limitées. Augmenter le nombre de sources d'informations à traiter diminue la capacité d'attention.

### Peut-on téléphoner en conduisant ?

Pour répondre à cette question, André Tricot, maître de conférences à l'IUFM, membre du Centre de recherches en psychologie, cognition et communication de l'université Rennes 2, distingue deux cas : l'expert et le novice.

L'expert, tel que le pilote de chasse ou le contrôleur du ciel, est capable, dans son domaine, de maintenir son attention même lorsque celle-ci est sollicitée par de très nombreuses sources d'informations. L'expert a en effet appris à regrouper mentalement les différentes sources, évitant ainsi une surcharge de leur mémoire de travail. En fonction du degré de risque, l'expert va d'ailleurs sélectionner ses sources d'informations afin de ne pas être gêné par des informations

redondantes ou inadaptées à la situation : il gère sa mémoire de travail.

Le novice, en revanche, doit fournir un gros effort pour traiter chaque source, il est même souvent incapable de comprendre que deux sources parlent de la même chose, et il épuise ses ressources cognitives au traitement parallèle de ces deux sources : par exemple ce que lui dit son téléphone portable et ce que lui montre la route... Comme pour un pilote de chasse ou un contrôleur du ciel, le conducteur "communicant" doit passer par un stade d'apprentissage (apprendre à conduire en téléphonant), avant de pouvoir le faire sans risque pour sa vie, ni pour celle des autres usagers de la route. C'est d'ailleurs l'apprentissage qu'ont réalisé les chauffeurs de taxi. ■ H.T.

Contact ► André Tricot, tél. 02 99 54 64 02, andre.tricot@bretagne.iufm.fr

## Vers la sécurité interactive

Pour limiter le nombre d'accidents liés à l'inattention du conducteur (source de 90 % des accidents), les ingénieurs plangent sur l'interactivité, entre les véhicules et avec l'infrastructure routière.

Tout d'abord, le radar anticollision : installé à l'avant du véhicule, il analyse la scène routière et piste les cibles mobiles. Les distances et les vitesses relatives sont calculées par un ordinateur qui agit directement sur le moteur et les freins afin de maintenir la distance de sécurité avec le véhicule précédent. Une variante plus sophistiquée, le "Stop and go", à l'étude chez Renault, améliore le confort et la sécurité de la conduite en embouteillage, autre facteur d'accident, rarement grave mais fréquent et occasionnant des dégâts matériels et des lésions gênantes (douleurs cervicales) : le système freine et redémarrage à la place du conducteur.

Pour rouler droit, une micro-caméra placée à l'avant du véhicule filme la position par rapport à la bande blanche, transmettant des vibrations au volant pour alerter le conducteur qui s'éloigne du milieu de voie. Voilà donc pour l'équipement des voitures, passons aux



▲ Avant le confort, le travail et les loisirs, la limitation des accidents est la première priorité des systèmes d'aide à la conduite.

routes, elles aussi en passe de devenir intelligentes à la place du conducteur. Sur l'autoroute du futur, chaque voiture émet des informations aux balises situées en bordure. Ces informations sont transmises à un poste central qui les traite et les transmet aux autres voitures circulant dans ce secteur. Ce système pourrait réduire de près de 20 % les accidents d'autoroute. Ce n'est pas une raison pour s'endormir au volant ! ■ H.T.



### Quelques sites web...

- Le site du Visionaute (voir article page 11)  
<http://www.visionaute.com>
- Site Citroën sur la voiture communicante  
<http://www.citroen.com/fr/futuractuel/multimedia/main.html>
- Un site "Recherche et développement" de Renault  
<http://www.retdmag.renault.com>

Le mois prochain dans Réseau :  
**Les applications des bactéries**

Nous veillons sur la qualité de votre eau  
24 heures sur 24.



UNE SOCIÉTÉ DE

VIVENDI

L'eau du robinet est le produit alimentaire le plus contrôlé. Pour vous, nous surveillons l'eau 24 heures sur 24, pour détecter la moindre trace de pollution et agir rapidement. Plus de 500 000 analyses par an, sur 64 paramètres, vous garantissent un contrôle permanent de sa qualité. Après nos usines de traitement,

WCI

  
GÉNÉRALE  
des **eaux**

la surveillance se poursuit dans les réservoirs d'eau et tout au long de notre réseau de distribution. Générale des Eaux a d'ailleurs été la première à recevoir les certifications Iso 9002 et 14001, récompensant son savoir-faire dans le domaine de la qualité et de l'assainissement de l'eau. Une belle source de satisfaction.

# E.médi@ forme les entreprises sur le web

À Lannion (Côtes-d'Armor), E.médi@ Formation s'engouffre dans le secteur très convoité de l'enseignement via Internet. Essaimée à partir de France Télécom, la petite "start-up"<sup>(1)</sup> emboîte le pas des géants de la formation continue.

**C**omment former des salariés sans qu'ils s'absentent de leur lieu de travail ? En leur fournissant des cours en ligne sur mesure. Tout simplement... Avec ce discours, les créateurs d'E.médi@ Formation, Noëlle Baillon et son frère Lionel, séduisent les entreprises et annoncent déjà un chiffre d'affaires de 1,5 million de francs pour l'exercice 2000. Associés à leurs époux, ils viennent même de signer, en famille, un contrat avec le Cnet<sup>(2)</sup> et l'Adit<sup>(3)</sup> sur les "tableaux de bord", "un système d'information clef mais pourtant mal connu des dirigeants...", explique Noëlle Baillon, ingénieur Insa<sup>(4)</sup> et ex-auditeur qualité à France Télécom.

## Une formation adaptée à l'entreprise

"L'originalité du concept d'E.médi@ est double. D'un côté, nous créons des outils interactifs et ludiques pour faciliter l'apprentissage de notions souvent complexes...", ajoute son frère, le graphiste de la tribu. "De l'autre, nous répondons aux besoins constants des entreprises en matière de formation, sans pour autant perturber le rythme de leur fonctionnement interne", surenchérit Noëlle. "En effet, les entreprises renoncent souvent à former leurs salariés parce qu'ils sont indisponibles pendant un à plusieurs jours. Cette formule, plus souple, permet aux stagiaires de se connecter à notre site à leurs moments perdus... Même pour une heure !" Concrètement, les stagiaires "en ligne" reçoivent, après abonnement, un code confidentiel permettant d'accéder aux cours. Les exercices réalisés, ils appliquent ensuite, avec l'aide de formateurs, les enseignements acquis sur les problèmes propres à la société.

## Les nouveaux marchés du millénaire

Enseignement, flexibilité et service... La démarche d'E.médi@ fait mouche depuis quelques mois. Ces adeptes de l'image et du langage binaire enfoncent une porte que de nombreux organismes de formation, le Cned (Centre national d'enseignement à distance) ou encore le réseau des Greta, hésitent encore à pousser. Aujourd'hui, les quatre associés du "clan" Baillon voient l'avenir avec optimisme et sont implantés dans la région bordelaise.



Studio du Millénaire

"Les perspectives nous semblent intéressantes. Nous venons de réaliser un cours sur les normes ISO 9001 révision 2000... Il a déjà quelques acquéreurs... Le marché potentiel est énorme et nous serons les mieux positionnés...", conclut Noëlle et Lionel Baillon. ■

ABP.com

▲ L'équipe d'E.médi@, de gauche à droite : Nathalie Olivier, responsable de projet, Lionel Baillon, concepteur réalisateur multimédia, Noëlle Baillon-Bachoc, directrice.

### Vous aider à contrôler votre gestion



Tel est l'objectif que se sont fixé E.médi@, l'Adit et le comité Trégor de France Télécom autour d'un projet commun : former et assister par le biais d'Internet, les entreprises locales à la construction de tableaux de bord. La "start-up" a conçu et développé le support multimédia et assuré un suivi personnalisé des stagiaires, tandis que l'Adit et le comité Trégor cofinanciaient l'opération. Au total, sept entreprises ont bénéficié de ce programme pour mettre en place l'outil adapté à leurs besoins. ■

### Révision 2000 des normes ISO 9000 : départ immédiat

E.médi@, la compagnie de l'Orion et ses experts qualité présentent...

La formation ISO9001 révision 2000

Un voyage dans l'univers des normes qualité du nouveau millénaire...

Après l'essai transformé de la formation sur les tableaux de bord, E.médi@ vous convie depuis le 15 janvier à un voyage dans l'univers des normes qualité du nouveau millénaire... Que ce soit par Internet, ou directement sur votre Intranet, vous naviguerez très facilement sur ce site de formation ludique, élaboré par des experts méthodes qualité et technique. Tous les concepts de la révision sont détaillés et illustrés, les nouveautés mises en avant, des conseils et un tutorat personnalisé sont dispensés par E.médi@. Exercices, QCM, et un jeu de simulation vous permettent de tester vos connaissances. Sont attendus à l'embarquement, l'ensemble des collaborateurs, les managers, et les experts qualité, qu'ils soient français ou anglophones (une version anglaise paraîtra prochainement). ■

<sup>(1)</sup> Start-up : petite entreprise de haute technologie née de la recherche scientifique ou technologique. NDLR. <sup>(2)</sup> Cnet : France Télécom R&D. <sup>(3)</sup> Adit : Agence pour le développement industriel du Trégor. <sup>(4)</sup> Insa : Institut national des sciences appliquées.

**Contact** ▶ Nathalie Olivier, tél. 02 96 05 82 69, nol@emediainformation.com <http://www.emediainformation.com>

## Du côté des entreprises

### ● IDP gère les connaissances

Rennes : La société IDP (Ingénierie et développement en pédagogie) souhaite développer le management des connaissances vers les entreprises bretonnes. "Il s'agit de capitaliser et de mutualiser les connaissances et savoir-faire de l'entreprise afin de construire une intelligence collective", explique le directeur Yannig Raffanel.

► Rens. : Yannig Raffanel, tél. 02 99 12 73 90, <http://www.idp9001.com>

### ● Un nouveau pôle agroalimentaire

Mescoat (29) : Une convention rassemblant de nombreux partenaires vient d'être signée pour développer à Mescoat (pépinière d'entreprises de Landerneau Daoulas) le pôle agroalimentaire du pays de Brest. Ses objectifs sont de faciliter la collaboration entre les centres de recherche et les entreprises, de susciter la création d'entreprises et de soutenir l'innovation.

► Rens. : Blandine Kermarec, CCI Brest, tél. 02 98 44 14 88.

### ● Des tests à prions



Collegine Prunet

Comboulog (35) : La société AES laboratoires va produire et distribuer les tests Prionics de dépistage de l'ESB (Encéphalopathie spongiforme bovine, autrement dit la maladie de la vache folle). La société suisse Prionics est l'une des trois sociétés à avoir obtenu l'autorisation européenne de mise sur le marché, tandis que les autorités françaises souhaitent systématiser le dépistage de la maladie. Le test revient de 130 à 150 FF par animal.

► Rens. : Alain Le Roch, tél. 02 99 73 11 55.

### ● L'incubateur breton labellisé par le ministère

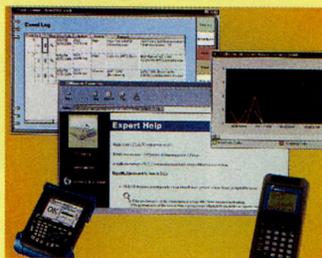


Rennes : Le ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie vient d'annoncer par courrier officiel la labellisation

nationale de l'incubateur fédérateur Rennes-Lannion-Lorient, avec à la clé un financement de 3,7 millions de francs. Cette enveloppe financière est à répartir sur les projets issus des établissements de recherche des trois technopoles pour les trois prochaines années.

► Rens. : Corinne Bourdet, tél. 02 99 12 73 73.

### ● ISDN Partner : Zéro panne sur Numéris !



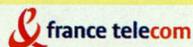
Wavetek Wandel Goltermann

Ce nouveau système optimise les performances des réseaux et des équipements Numéris, tout en assurant leur sécurité et en réduisant les coûts.

Rennes : Spécialisé dans les outils de tests pour les télécommunications, Wavetek Wandel Goltermann vient de lancer un système expert sur PC pour détecter les anomalies d'accès des réseaux Numéris (ISDN en anglais), assumer leur maintenance et optimiser à la fois les performances et les coûts de télécommunications de ces équipements.

► Rens. : Anne Touron, tél. 01 30 81 50 69.

## Du côté des laboratoires



### ● Un nouveau nom pour le Cnet

Depuis le 1<sup>er</sup> mars, l'appellation Cnet laisse la place à "France Télécom R&D" (implanté sur 7 sites en France dont deux en Bretagne : Rennes et Lannion). Son directeur est Pascal Viginier. Avec 3 700 salariés, France Télécom R&D est le plus grand organisme européen de recherche et développement en télécommunications. Pour le centre de Rennes, connu sous le nom de CCETT, la partie France Télécom R&D devient "France Télécom R&D Site de Rennes" tandis que la partie TDF (Télédiffusion de France) devient "TDF-CCETT".

► Rens. : Jacqueline Raulet, France Télécom, tél. 02 99 01 44 46 ; Alain Savin, CCETT, tél. 02 99 12 42 50.

### ● Jeunes chercheurs pour l'an 2000

Le ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie lance l'appel à propositions "ACI jeunes chercheurs" (ACI pour Action concertée incitative), pour encourager l'émergence de projets scientifiques et de thèmes nouveaux.

► Rens. : <http://www.education.gouv.fr/recherche/acj/jeuncher.htm>

### ● Les lauréats de Crisalide Santé

Rennes : Les lauréats du prix Crisalide Santé ont été récompensés lors d'une cérémonie organisée à l'École supérieure de commerce par la CCI de Rennes, Créat'iv, le Critt Santé, Force 5 et Rennes Atalante. Sur 119 projets, 42 avaient été présélectionnés fin décembre. Les 7 lauréats (dont une mention spéciale) récompensés le 16 février dernier sont : le syndicat interhospitalier de Bretagne, le service des maladies nutritionnelles de l'Hôpital sud de Rennes, le professeur Régis Duvauferrier, la société Séquoias, l'ingénieur Jean-Pierre Fromentin, le Laboratoire de psychologie sociale de l'université Rennes 2 et le Laboratoire des réactifs de l'Établissement français du sang.

► Rens. : Stéphanie Brunelle, tél. 02 99 23 74 84.

### ● L'Irisa s'investit dans les recherches sur le génome

Rennes : L'Irisa/unité Inria de Rennes vient d'acquiescer un nouveau supercalculateur pour le traitement des données génomiques, et s'associe à la création d'un DEA de bio-informatique ouvert à la fois aux biologistes et aux informaticiens. Ces actions prennent place au cœur d'un large projet : la mise en place d'un Gépôle pour la région Ouest.

► Rens. : Gérard Paget, tél. 02 99 84 73 61.

### ● Quel temps fera-t-il demain ?

Rennes : Le nouveau directeur de l'Ifremer, Jean-François Minster, est venu présenter au public rennais les principaux éléments dont dispose actuellement la communauté scientifique internationale pour pré-



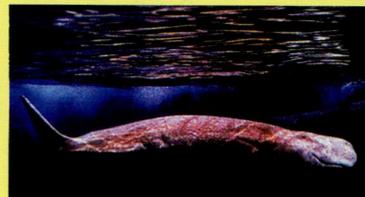
Hélène Taitavin

voir l'évolution des climats au cours du prochain siècle.

Ses travaux sur le relief de surface des océans et sur l'apport des satellites (Topex-Poseidon) sont des avancées majeures de ces dernières décennies en océanographie. Les données ainsi récoltées sont utiles pour mieux interpréter les grands courants dont le Gulf Stream, et les phénomènes d'échanges mer/atmosphère/terre, en particulier le phénomène "El niño". Jean-François Minster démontre ainsi le rôle prépondérant des masses océaniques sur les conséquences climatiques liées à l'effet de serre.

Cette conférence avait lieu dans le cadre des "Rendez-vous du futur", un cycle organisé par la Chambre de commerce et d'industrie de Rennes, en collaboration avec l'université Rennes 1.

► Rens. : Clarence Cormier, tél. 02 99 25 36 12.



### ● Étude scientifique des cétacés de Méditerranée

La fondation "Nature & découvertes" finance une partie du volet "recherche" du programme "Cap Ligures", visant la protection des mammifères marins, dont pas moins de 18 espèces fréquentent la Méditerranée. Ce projet consiste d'abord à recenser les mammifères présents, en commençant par le grand dauphin pendant l'été 2000. L'objectif est de mettre en place une politique de protection de ces cétacés et de leur milieu.

► Rens. : David Sève, tél. 01 39 56 70 22.

### ● Brest boudé par l'Inserm



Brest : Grande déception pour l'UBO... Pour la deuxième année consécutive, aucun laboratoire de recherche brestois n'a pu obtenir une reconnaissance de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm). Une reconnaissance indispensable pour décrocher certains financements. Pourtant, deux laboratoires brestois ont obtenu d'excellents classements : le Latim (Laboratoire de traitement de l'information médicale) et celui

d'immunologie se classent 2<sup>e</sup> sur 17 candidats. De leur côté, le laboratoire de biogénétique a été classé 6<sup>e</sup> sur 12 candidats, et celui d'alcool-nutrition est 7<sup>e</sup> sur 10.

À noter que le laboratoire d'alcool-nutrition-xénobiotique accueillera le 1<sup>er</sup> juillet prochain un nouveau directeur de recherche CNRS, le professeur Jean-Pierre Salaün, qui vient de Strasbourg. Il partagera son temps pour moitié entre Brest et la station de biologie marine de Roscoff (vaccins pour les végétaux, en collaboration avec Bernez Kloareg).

► Rens. : Jean-Marc Goachet, service communication, tél. 02 98 01 79 59.

## Les échos de l'Ouest

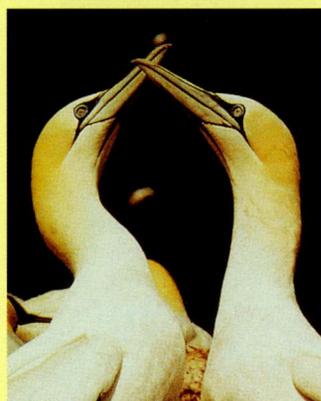
### ● Erika : un rapport alarmant



Depuis le 28 janvier, le laboratoire Analytika de Toulon, dirigé par Bernard Tailliez (spécialiste de l'analyse des composés de mélanges complexes), publie des rapports sur la toxicité du mazout de l'Erika. Selon ces rapports : "Le rejet analysé contient une multitude de substances hautement cancérigènes." Par ailleurs, en comparant des échantillons prélevés sur le littoral de Groix avec

des fiouls lourds n° 2 provenant de l'usine Total-Fina de Provence, le laboratoire a déterminé que : "Les résultats démontrent que la composition du rejet analysé est très différente de celle du fioul lourd n° 2 de référence." D'autres études sont en cours, afin de déterminer s'il y a eu tromperie sur la nature de la cargaison de l'Erika.

► Rens. : <http://www.analytika.com>



Parade amoureuse des fous de Bassan, en ce moment aux Sept-Îles (22).

### ● La LPO se promène



Durant toute l'année, les diverses sections de la Ligue de protection des oiseaux (LPO) organisent le dimanche des sorties "initiation, découverte, observation".

► Pour se procurer le programme : LPO Ille-et-Vilaine : 02 99 27 21 13 ; LPO Morbihan : 02 97 37 50 36 ; LPO Finistère : 02 98 90 55 05 et station ornithologique de l'Île Grande (Côtes-d'Armor) : 02 96 91 91 40.

### ● Appel à projets pour le développement local durable



Rennes : La Fondation de France souhaite soutenir les projets d'aménagement visant à améliorer le cadre de vie et la qualité de l'environnement. Des financements seront consentis aux expériences dont l'objectif consiste à préserver et valoriser le territoire au moyen d'un dialogue entre ses utilisateurs : agriculteurs, forestiers, résidents, chasseurs, industriels, professionnels du tourisme... Les candidatures doivent être déposées avant le vendredi 15 avril.

► Rens. : Délégation Bretagne, tél. 02 99 38 24 22.

### QUI A DIT ?

Réponse de la page 5

Jean Fourastié (1907-1990)

Le grand espoir du XX<sup>e</sup> siècle.

## Du côté de l'Europe



### ● Projet Innovauto

Le projet Innovauto recherche des partenaires technologiques en Bretagne, Portugal et Galice, afin de constituer des équipes de travail européennes travaillant sur des sujets communs de recherche et développement pour les besoins de l'industrie automobile.

► Rens. : Centre relais innovation, tél. 02 99 67 42 00.

## FORMATION CONTINUE

**LE DROIT  
DE LA SANTÉ  
ÉTHIQUE**



UNIVERSITÉ DE RENNES 1

Diplôme national de 3<sup>ème</sup> cycle

proposé par la Faculté de Droit et de Science Politique de Rennes en partenariat avec l'Ecole Nationale de la Santé Publique (ENSP)

### OBJECTIF

Développer les compétences entre les professions juridiques et de santé, à un moment où les actions dans le domaine de la santé trouvent des prolongements contentieux importants (responsabilité des hôpitaux, des médecins; droit des usagers, réparation des préjudices corporels, etc.).

### PUBLICS CONCERNÉS

- Professionnels de la Santé, médicaux et paramédicaux, tant dans le secteur public que privé,
- Juristes préoccupés des problèmes juridiques touchant à la santé (avocats, assureurs, juristes d'entreprises et services contentieux...),
- Directeurs d'établissements et de services sanitaires et sociaux :

### PROGRAMME

Nous consulter

Contact

Tél. 02 99 84 39 50  
Marie-Pierre.Le-Nezet@univ-rennes1.fr

formation sur  
1 an ou 2 ans

## Du côté d'Internet

### ● Maville.com dans 16 villes du grand Ouest

Rennes : Créé par TC Multimédia, filiale du groupe Ouest-France, le site "maville.com" a reçu plus de 100 000 visiteurs en février 2000. Inspiré des "city guides" américains, "maville.com" propose une sélection quotidienne d'informations locales sur le cinéma, le shopping... En lien avec le serveur France-ouest, il propose également de l'information régionale et des dossiers généraux. Celui consacré aux conséquences du naufrage de l'Erika a déjà reçu plus de 30 000 consultations.

► Rens. : Marie-Dominique Eppherre, tél. 02 99 60 85 13, <http://www.rennes.maville.com>

### ● Un portail médical pour l'Europe



Ce nouveau site d'informations médicales est accessible à tous les

publics : il comporte de très nombreux articles sur les sujets les plus courants (insomnie, stress, cancer...), une encyclopédie des pathologies et des médicaments, un lien vers les brèves "santé" de l'agence Reuters et des tests à effectuer pour établir soi-même un premier diagnostic.

À Vannes, l'agence Cyberouest est en train de mettre au point la version française de planetmedica, en utilisant une nouvelle technologie, Spectra, qui permettra aux médecins et aux journalistes qui mettent continuellement à jour les contenus du site, de le faire sans aucune connaissance du langage html.

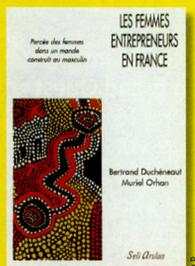
► Rens. : Charlotte van Cauwenberghe, tél. 02 97 01 59 60, <http://www.planetmedica.co.uk>

### ● L'Apec sur Internet



Au niveau national, plus d'une offre d'emploi de cadre sur deux passe par l'Apec, contre une sur trois il y a dix ans... Pour les années 2000-2001, le directeur national Jean-Louis Walter souhaite développer encore son action vers les entreprises qui recrutent et vers les cadres ayant une démarche de mobilité, en s'appuyant sur ses deux principaux médias que sont le magazine "Courriers cadres" et le site Internet de l'Apec.

► Rens. : Bertrand Hébert, tél. 02 99 78 51 02, <http://www.apec.asso.fr>



● **“Les femmes entrepreneurs en France : percée des femmes dans un monde construit au masculin”**

Par Muriel Orhan, coordinatrice du centre d'études et de recherche Euro PME, et Bertrand Duchêneaut, fondateur et directeur de 1989 à 1999 de l'École supérieure de commerce de Rennes, aujourd'hui PDG du groupe Sico (Services intellectuels). Pourquoi les femmes ne représentent-elles aujourd'hui qu'un quart des patrons français ? Cet ouvrage analyse les réponses à cette question et propose six scénarios du futur pour le développement des entreprises dirigées par des femmes...

Éditions Seli Arslan, 384 p., 195 F (collection Sico).

► Rens. : Agence Communiqués, tél. 02 99 79 60 89, e-mail Comm35@wanadoo.fr

● **Programme Ifremer Seine-Aval**



Interfaces entre le continent et la mer, les estuaires sont façonnés par la nature au cours des millénaires. Leur richesse biologique en fait des milieux exceptionnels mais aussi très sensibles à la pollution. Les 17 fascicules de ce programme reprennent une à une les principales caractéristiques des estuaires. C'est un travail exceptionnel, qui devra servir de base à l'étude des autres estuaires tels que celui de la Rance, de la Loire ou de la Vilaine.

► Rens. : Nelly Courtay, tél. 02 98 02 42 34, http://www.ifremer.fr

Expositions



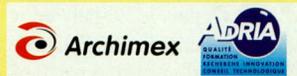
● **Jusqu'au 19 avril 2000/ Horizons santé**

Rennes (35) : Les années 2000 sont à l'honneur : les progrès de la science, l'amélioration des conditions de vie et la longévité croissante offrent de nouvelles aventures. Pour que ce voyage soit toujours plus long, “prévenir vaut mieux que guérir”. L'espace Santé aide les jeunes et leurs aînés à “construire” leur santé et à l'adapter en permanence à l'âge et aux modifications des conditions de vie. Voir le programme des animations et débats page 22.

► Rens. : Espace Santé, tél. 02 99 78 15 03.

Formations

● **4 et 5 avril/ Épaississants et gélifiants**



Vannes (locaux d'Archimex) : Organisée conjointement par les centres Archimex de Vannes et Adria de Quimper, cette session s'adresse aux chefs de projet, ingénieurs et techniciens, responsables qualité et technico-commerciaux des secteurs agroalimentaire, cosmétique et pharmaceutique.

► Rens. : Nora Monthuis, tél. 02 97 47 97 35, http://www.archimex.com

● **6 et 7 avril/ L'individu et sa formation**



Rennes : L'individu et sa formation sont au cœur d'un débat organisé par le Fongecif Bretagne, à la Maison des métiers. Comment l'économie et l'ingénierie s'adaptent-elles aux nouvelles demandes ? Un panorama

de nouvelles pratiques de formation : autoformation, NTIC ? Quelles sont aujourd'hui les perspectives du congé individuel de formation ? Si la motivation individuelle reste le moteur principal, l'ajustement des compétences à l'emploi est une priorité, d'où l'importance de coordonner les actions collectives et individuelles.

► Rens. : Fongecif Bretagne, tél. 02 99 29 72 33.

● **Formations Irpa**



Organisées par l'Institut régional du patrimoine, ces formations sont accessibles au prix de 300 FF par jour pour les individuels, et de 430 FF par jour pour les professionnels. Sur réservation, dans la limite des places disponibles.

En avril :

● **4 avril à Sizun (29)/Patrimoine mobilier des communes**

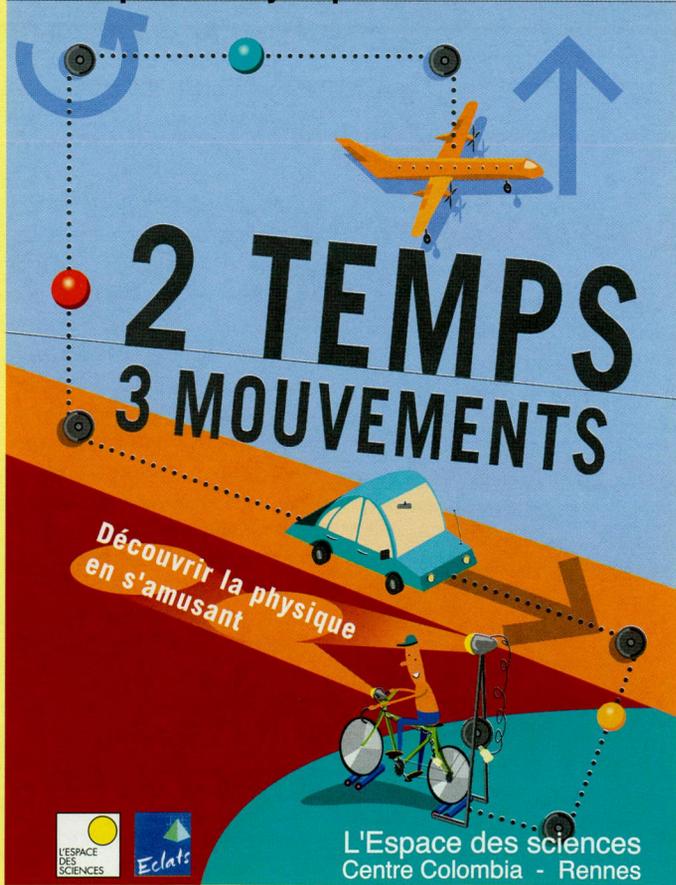
● **5 et 6 avril à Fougères (35)/ Concevoir un parcours de visite**

● **Du 11 au 13 avril à Plouégat-Guerrand (29)/Restauration et entretien des cours d'eau**

● **Du 18 au 20 avril à Fréhel (22)/ Initiation à la protection et à la gestion du patrimoine naturel.**

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

Exposition jusqu'au 8 avril 2000



Colloques

● **Au palais du Grand Large...**

Saint-Malo (35) : La qualité de son site et la proximité du centre universitaire de Rennes font du palais du Grand Large un centre de congrès spécialisé dans les rencontres scientifiques et économiques.

● **Du 17 au 19 avril/Cœur et vaisseaux**

Ce colloque sur la biologie et la pathologie du cœur et des vaisseaux est organisé par le groupe de réflexion sur la recherche cardiovasculaire.

► Rens. : Nelly Pezennec, tél. 02 99 20 60 20, http://www.pgl-congres.com

● **Du 5 au 7 avril/ La baie du mont Saint-Michel et ses bassins versants**

Pontorson (35) : Différents acteurs politiques, gestionnaires, administratifs et scientifiques se réunissent pendant trois jours autour du thème de la gestion commune de la baie.

Ces rencontres sont organisées par la Commission interbassins de la baie du mont Saint-Michel, en collaboration avec l'université Rennes 1 et l'Ensar (École nationale supérieure agronomique de Rennes). La première journée des rencontres comprend une table ronde sur le thème "Quels outils pour une gestion commune ?"

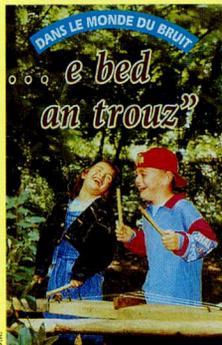
► Rens. : Béatrice Mounaix, tél. 02 23 48 55 36.

### ● 7 avril/Packaging

Quimper : Dans le cadre des petits déjeuners débats organisés par la Technopole Quimper-Cornouaille, Andrea Ravarino, chef de projet "packaging", présente les points forts des entreprises de packaging de la région Bretagne et donne les perspectives de développement de ce pôle très dynamique, qui regroupe à la fois les technologies de l'emballage et du marketing. Notons que le district industriel breton de l'emballage, "Breizpack", a été retenu par la Datar dans le cadre de l'"Appel à projets restreint sur les systèmes productifs localisés et coopérations interentreprises". Depuis 1996, une mission basée à la Technopole Quimper-Cornouaille anime ce secteur industriel déjà bien représenté en Bretagne et qui offre des opportunités de développement très importantes.

► Rens. : Michelle Jéquel-Mignon, tél. 02 98 10 02 00, <http://www.tech-quimper.fr>

### ● Du 24 au 29 avril/ Découverte du patrimoine sonore



Le Centre de découverte du son de Cavan, c'est aussi un parcours ludique et pédagogique dans les bois du Trégor...

Cavan (22) : Ce stage est organisé par le Centre de découverte du son, mis en place en 1995 par l'association "3,4,5" avec le soutien de la Communauté de communes du

centre Trégor. Il comporte une initiation à la culture sonore et au patrimoine sonore, et présente des méthodes d'inventaire des sites sonores naturels (en fonction des reliefs, de la présence d'eau, de la couverture végétale...).

► Rens. : Guy-Noël Ollivier, directeur, tél. 02 96 54 61 99.

### ● Du 4 au 6 mai/ Calcul des longitudes

Brest : L'Université de Bretagne occidentale rend hommage aux mathématiques en se penchant sur le passionnant problème du calcul des longitudes, un défi à la fois pour les mathématiques, l'astronomie, la mesure du temps et la navigation.

► Rens. : Vincent Jullien, tél. 02 98 01 62 75.

## Conférences



### Soirées Thalassa

Mis en place par le CCSTI-Maison de la mer de Lorient, ce cycle de conférences se déroule le premier mardi de chaque mois, de 18 h 30 à 20 h 30, à bord du navire océanographique *Thalassa* sur le quai de Rohan. Entrée libre.

### ● 4 avril/Les estuaires

Lorient : Chercheur au département d'écologie côtière du centre Ifremer de Brest, Jean-François Guillaud explique l'originalité biologique des estuaires et leur sensibilité aux différentes formes d'aménagement.

### ● 2 mai/Les marées vertes en Bretagne

Lorient : Chaque été, la chaleur entraîne une prolifération d'algues vertes dans certaines baies abritées. Quel rôle jouent les excédents de nitrates d'origine agricole ? Quelles sont les formes d'extension de ce phénomène ? De quels moyens de lutte disposons-nous ? Autant de questions auxquelles répond Michel Merceron, chercheur au département d'écologie côtière du centre Ifremer de Brest.

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

### Cycle "Horizons santé"



Rennes : Dans le cadre de l'exposition "Horizons santé", l'Espace Santé organise, dans ses locaux, des conférences sur les principaux thèmes de la santé des années 2000.

### ● 6 avril/Les maladies sexuellement transmissibles et le Sida

Par le docteur Marie Prat, médecin généraliste au Mouvement français pour le planning familial. De 14 h à 15 h 30.

### ● 13 avril/La sexualité : comment les parents en parlent-ils aux enfants ?

Par le Mouvement français pour le planning familial. De 16 h 30 à 18 h.

► Rens. : Espace Santé, tél. 02 99 78 15 03.

### Cycle "NTIC : nouveaux usages, nouveaux métiers"



### ● 13 avril/ Du réel au virtuel

Lannion (22) : L'UT "Info Com" propose un séminaire sur les usages de la simulation dans la recherche scientifique ou la création industrielle. Ce séminaire sera animé par Daniel Thierry, chercheur à l'Observatoire des nouvelles technologies en information-communication et des métiers (Ontic).

► Rens. : Sylvie Brichet, tél. 02 96 05 82 50.

### Contactez-nous pour paraître dans le prochain Réseau !

Tél. 02 99 35 28 22, fax 02 99 35 28 21, [lespace-des-sciences@wanadoo.fr](mailto:lespace-des-sciences@wanadoo.fr)



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

### BULLETIN D'ABONNEMENT RÉSEAU

Je souhaite un abonnement de  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

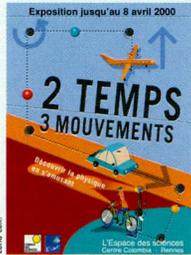
Bulletin d'abonnement et chèque à l'ordre de l'Espace des sciences-CCSTI, à retourner à : L'Espace des sciences-CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 Rennes.

## Expositions

### ● Rennes Colombia jusqu'au 8 avril / 2 temps, 3 mouvements

Rennes : L'Espace des sciences présente "2 temps, 3 mouvements : découvrir la physique en s'amusant". Cette exposition permet de comprendre comment un avion vole, comment les fusées sont propulsées ou quel est le principe de la roue. L'Espace des sciences vous invite à découvrir ces principales lois physiques et les liens que l'on peut établir entre force, énergie et mouvement. Cette exposition est réalisée par l'Espace culturel lyonnais d'animation technologique et scientifique (Eclats).

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



Lune Lux.



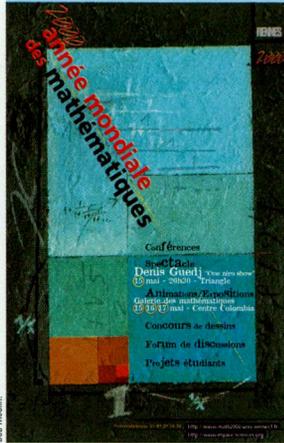
D.R.

### ● À partir du 19 avril et jusqu'au 3 août / Un ticket pour les sciences

Rennes : Pourquoi la mer est-elle salée ? Pourquoi le ciel est-il bleu ? Comment se forme une tornade ? Cette nouvelle création de l'Espace des sciences explore les thèmes de la vie quotidienne (couleurs, météo, illusions d'optique, eau...), à l'aide de manipulations pédagogiques et amusantes. Très instructive pour les adultes, elle est spécialement conçue pour intéresser les enfants aux sciences.

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

## Année mondiale des mathématiques



Bob Mowlin.

### ● 11 avril/Mathématique et poésie

Jacques Roubaud, directeur d'études à l'Ehess, poète, écrivain et mathématicien. À la maison du Champ-de-Mars à 20 h 30, entrée libre.

### ● 9 mai/L'ordinateur et les nombres premiers

Jean-Paul Delahaye est agrégé de mathématiques, professeur d'informatique et auteur de "Le fascinant nombre Pi" (Belin/Pour la science 1997), "Jeux mathématiques et mathématiques des jeux" (Belin/Pour la science 1999), "Merveilleux nombres premiers" (Belin/Pour la science 2000). À la maison du Champ-de-Mars à 20 h 30, entrée libre.

### ● 15 mai/One zero show

Mathématicien, professeur d'histoire des sciences, auteur entre autres de "La gratuité ne vaut plus rien et autres chroniques mathématiciennes" (Le Seuil 1997), "Le théorème du perroquet" (Le Seuil 1998), "Génis ou le bambou parapluie" (Le Seuil 1999), Denis Guedj interprète une pièce de théâtre dont il est l'auteur. Au Triangle le 15 mai à 20 h 30.

### ● Concours de dessin

Un concours de dessin est organisé en collaboration avec Ouest-France à l'intention des scolaires sur les thèmes suivants :

- "Le rond et le carré" pour les élèves des écoles primaires ;
- "Le rond et le carré" ou "Dessine-moi l'infini" pour les élèves des collèges ;
- "Dessine-moi l'infini" pour les élèves des lycées.

Les dessins sont à envoyer ou à déposer à l'Espace des sciences avant le vendredi 14 avril (ouvert du lundi au vendredi, de 12 h 30 à 18 h 30 et le samedi de 10 h à 18 h 30).

► **Rens.** : L'Espace des sciences, tél. 02 99 35 28 20, programme complet sur <http://www.math2000.univ-rennes1.fr>

## Conférences

### Les mercredis de la mer



Design: Cornut.

L'Ifremer (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer) et l'Espace des sciences s'associent pour vous présenter les recherches menées dans le domaine marin, à la maison du Champ-de-Mars à 20 h 30, entrée libre.

### ● 5 avril/Les bactéries marines

Rennes : Les vertus cachées des polymères bactériens d'origine marine ont été dévoilées par le centre Ifremer de Brest. Elles font maintenant l'objet d'un partenariat avec la société Even, à Ploudaniel (29). Jean Guezennec, chercheur au département Valorisation des produits (Ifremer Brest) et Jean-Pierre Ecalard, directeur scientifique d'Even à Ploudaniel, présentent les dernières avancées scientifiques et technologiques dans ce domaine.

### ● 3 mai/La politique publique maritime

par Danielle Schirmann-Duclos, Ifremer

Les rapports à la mer ont été profondément transformés au cours du dernier demi-siècle : déclin des activités maritimes traditionnelles, apparition de nouveaux comportements littoraux, mutations géographiques considérables... L'émergence d'une maritimité moderne, qui associe les liens socioculturels et environnementaux à l'approche économiste classique de la mer, devient nécessaire.

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

### Les réponses au concours L'année des mathématiques

- 1/ Le cadre : le mot à trouver était "parité"
- 2/ Les cartes :  $N = 2096$
- 3/ Le cryptarithme a quatre solutions :
  - $3494 + 7048 = 10\ 542$
  - $7494 + 3048 = 10\ 542$
  - $4797 + 6075 = 10\ 872$
  - $6797 + 4075 = 10\ 872$
- 4/ C'est Jacques qui dit la vérité

Les gagnants recevront leur lot (un ouvrage sur les mathématiques) vers la mi-avril.

Arnaud Hélysson.

Ajaccio Amsterdam Athènes Avignon Barcelone Berlin Beyrouth Biarritz Bilbao Birmingham Bologne Bordeaux Bruxelles

Le Havre Lille Limoges Lisbonne Londres Luxembourg Lyon Madrid Marseille Metz Milan Montpellier Mulhouse Munich

Budapest Casablanca Clermont-Ferrand Copenhague Cork Deauville Dijon Dortmund Dublin Düsseldorf

Naples Nice Oslo Osaka Paris Charles-De-Gaulle Paris Orly Pau Porto Rome St-Denis

Edimbourg Florence Fort-de-France Francfort Funchal Genève Glasgow Hambourg Hanovre Ibiza Istanbul La Rochelle  
St-Etienne St-Petersbourg Strasbourg Stuttgart Toulon Toulouse Tunis Turin Varsovie Venise Vienne Zurich

# 70 destinations

parce que nous allons là où vous allez



L'Aéroport de Rennes est la porte ouverte idéale pour la France et l'Europe. Une porte qui vous donne un accès simple ou direct à de nombreuses destinations.

Avec des horaires adaptés, des vols directs et des correspondances rapides\*, vous y gagnez en temps, vous y gagnez en commodité.

\*UNE CORRESPONDANCE RAPIDE, C'EST : moins de 30 mn de transit pour les destinations en France, moins de 1H30 de transit pour les destinations en Europe aux meilleurs horaires.

[www.rennes.aeroport.fr](http://www.rennes.aeroport.fr)  
3615 RENNAIR (1,29F TTC/mn)



## AÉROPORT DE RENNES

Chambre de Commerce et d'Industrie de Rennes

Contact Aéroport : 02 99 29 60 00



★ ECOLE BLEUE



Aujourd'hui avec France Télécom, la vie de chacun est plus riche en échanges et en possibilités.  
C'est une nouvelle vie qui commence.

[www.francetelecom.com](http://www.francetelecom.com)

 **france telecom**  
bienvenue dans la vie.com