



RESEAU

JUILLET/AOÛT 1994 • N° 102 • 18 F

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

DOSSIER DU MOIS

LE TOURISME
SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE
EN BRETAGNE

Le site mégalithique de Saint-Just, en Ille-et-Vilaine, comprend de nombreux menhirs et dolmens, dans un environnement exceptionnel.

UNE GRANDE ÉCOLE
EN BRETAGNE
LA TÉLÉVISION EN RELIEF
LA SOREP À
CHÂTEAUBOURG



L'eau à travers champs, une exposition du CCSTI présentée sur une péniche, a reçu environ 5 000 visiteurs dans 16 villes, du 6 mai au 15 juin.

Notre publication mensuelle, RESEAU, a pour mission principale de faire le lien entre la recherche et les entreprises de notre région. Tout au long de l'année, nous nous efforçons au travers de ces pages, de porter à votre connaissance, et à votre compréhension, les tenants et les aboutissants de la recherche bretonne. Ce sont tantôt les laboratoires qui font l'événement, tantôt les entreprises qui prennent le parti de jouer l'innovation, en acceptant de mener, en étroite collaboration avec les chercheurs, les démarches de recherche et développement qui aboutissent au produit de consommation de demain.

Mais quand arrive l'été, l'activité de beaucoup d'entreprises diminue, afin de permettre à chacun de prendre un repos bien mérité. C'est le moment, pour RESEAU, d'offrir à ses lecteurs un dossier sur le tourisme scientifique et technique en Bretagne. C'est l'occasion, pour le chercheur, l'ingénieur ou le chef d'entreprise, d'élargir ses centres d'intérêt vers d'autres sujets et d'acquérir, tout en se distrayant en famille, quelques notions de biologie marine ou d'archéologie... La Bretagne, avec ses plages renommées, est une région où il fait bon ne pas bronzer idiot. Suivez le guide ! ■

Michel CABARET
Directeur du CCSTI.

SOMMAIRE

- **La vie des labos**
Le laboratoire central de Coopagri **P.3**
- La télévision en relief **P.4**
- **Histoire et société**
Une grande école en Bretagne **P.5**
- Le bicentenaire de l'École normale supérieure **P.6**
- **Les sigles du mois** **P.7**
- **Le dossier du mois**
Le tourisme scientifique et technique en Bretagne **P.9 à 15**
- **Histoire et société**
L'université de Brest : de l'expansion à l'inquiétude pour l'avenir **P.17**
- **La vie des labos**
Un pôle génétique à Rennes **P.18**
- **Brèves de Réseau** **P.19 à 22**
- **L'entreprise du mois**
La Sorep, filiale de Dassault électronique **P.23**

RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

Président du CCSTI : Paul Tréhen.
 Directeur de la publication : Michel Cabaret.
 Rédacteur en chef : Hélène Tattevin.
 Collaboration : Jacques Péron, Françoise Boiteux-Colin, Elyette Guiol.
 Comité de lecture : Louis Rault, Christian Willaime, Gilbert Blanchard, Monique Thorel.
 Abonnements/Promotion : Béatrice Texier, Danièle Zum-Folo.
 Publicité : Événement Média, Tél. 99 83 77 00 BP33 - 35511 Cesson-Sévigné Cedex.

RESEAU est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, des ministères de l'Enseignement supérieur et de la recherche (DISTR), de la Culture et de la Francophonie (DRAC), du département de la Finistère et de la Ville de Rennes. Édition : CCSTI, Rennes. Maquette : Pierrick Bertot Création Graphique, Cesson-Sévigné. Photographie : Photographie de l'Ouest, Betton. Impression : TPI, Betton.



RESEAU est édité par le Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CCSTI).

Tirage mensuel : 4 500 ex. Dépôt légal n°650. ISSN 0769-6264.

CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES. Tél. 99 35 28 22 - Fax 99 35 28 21.

Antenne Finistère : CCSTI, 40, rue Jim Sevellec, CP 19, 29608 BREST Cedex. Tél. 98 05 60 91 - Fax 98 05 15 02.

LE LABORATOIRE CENTRAL DE COOPAGRI

L'un des géants de l'économie régionale avec 3 880 salariés et un chiffre d'affaires de 8 milliards de francs, Coopagri Bretagne a fait de la valeur ajoutée et de l'environnement ses leitmotivs. Intégré à la recherche-développement, le laboratoire central figure comme un maillon important de cette politique.

Sans que son nom apparaisse forcément, mis en retrait par rapport aux multiples marques du groupe, Coopagri recouvre toutes les filières de l'agro-alimentaire en Bretagne : alimentation animale, œufs, viandes porcine et bovine, légumes, lait, céréales, machinisme agricole, outils de jardinage, etc. En dépit de la saturation du marché des produits de première transformation, le groupe coopératif a vu son bénéfice augmenter cette année. *"Cela ne doit pas empêcher de porter nos efforts sur les produits à forte valeur ajoutée et sur l'environnement"* commente Georges Barbaret, directeur général de Coopagri, le 20 avril à l'occasion d'une journée en l'honneur du laboratoire central, qui entre dans sa trentième année.

SIX PROGRAMMES ACCRÉDITÉS

Situé à Landerneau, dans le Finistère, à l'ombre du siège de Coopagri, construit comme un camembert, le "labo central" est avant tout un outil de contrôle et d'analyse. *"A tous les stades de la filière, du champ à l'assiette"* dit René Roudaut, son directeur. Vingt-neuf ingénieurs et techniciens y travaillent sur du matériel sophistiqué (automates, chaînes colorimétriques à flux continu, chromatographes, analyseurs d'acides aminés, etc.), résultat des investissements consentis depuis 1986 et qui s'élève à 1,2 milliard de francs en comptant les nouveaux locaux.

"Que ce soit en matière d'innovation, de qualité ou d'environnement, le laboratoire central rend service à l'ensemble des ingénieurs du groupe," définit René Roudaut. *"Cependant, comme nous fonctionnons de manière autonome, la moitié de notre chiffre d'affaires provient de l'extérieur"*. Aligné sur les règles du marché, le laboratoire a cherché à être reconnu à travers les accréditations du Réseau national d'essais. Différentes des autres certifications, des normes ISO par exemple, celles-ci imposent moins le respect d'une méthode que la fiabilité des résultats. En 1991, le laboratoire central a ainsi été accrédité pour trois pro-

grammes d'analyses, suivis, l'an dernier, d'une nouvelle salve de trois (voir encadré). Pour compléter cette série, le laboratoire central est également reconnu par le Groupe interministériel des produits chimiques pour les analyses des polluants-contaminants.

LE PROBLÈME DE L'EAU

Les activités du laboratoire central recouvrent sept domaines différents que recoupent les six programmes accrédités. Le premier

fourrages et ensilages, d'eaux et solutions nutritives, d'amendements calcaires et organiques et d'engrais. Une variété semblable, pour les critères et les objets d'analyse, se retrouve dans les quatre autres domaines d'activités que sont l'hydrologie, les polluants et contaminants, la microbiologie et les analyses sensorielles. On obtient au final une liste fournie de clients potentiels : entreprises agro-alimentaires, groupements de producteurs,



Le laboratoire central de Coopagri fête bientôt ses 30 années, 30 années de recherches au service de l'industrie agro-alimentaire bretonne.

de ces domaines est l'alimentation humaine. Il s'agit de vérifier la valeur énergétique et nutritionnelle des aliments, ainsi que leur contenu en oligo-éléments, vitamines, acides aminés... D'autres tests permettent aussi d'identifier les bactéries, moisissures ou éléments contaminants tels les pesticides, métaux lourds et toxiques. En matière d'alimentation animale, les mêmes méthodes sont appliquées. En ce qui concerne l'analyse des matières premières et produits finis en alimentation animale, le "labo" réalise 65 000 déterminations, c'est-à-dire la détection d'autant de critères.

L'agronomie, elle, englobe toutes les analyses de terre, de

centres techniques, centres de recherches, vétérinaires, agriculteurs, organismes de certification, municipalités, groupes d'assurance, etc. ■

J.P.

Les six programmes accrédités :

- analyse des produits laitiers ;
- analyse des aliments pour animaux ;
- analyse des corps gras et oléoprotéagineux ;
- analyse microbiologique ;
- analyse des contaminants chimiques et résidus des pesticides ;
- analyse de l'eau.

Contact : René Roudaut
Tél. 98 25 30 14

"Douter de tout ou tout croire, ce sont deux solutions également commodes, qui l'une et l'autre nous dispensent de réfléchir."

Réponse page 18

LA TÉLÉVISION EN RELIEF

A l'occasion de "Science en fête", les 27 et 28 mai derniers, le CCETT présentait à l'Espace sciences et techniques, à Rennes, un procédé original de télévision en relief.

Voir en relief est pour notre cerveau une opération tout à fait naturelle : il a appris, depuis notre enfance, à reconstituer le relief et le volume d'une scène, à partir des dissemblances entre l'image perçue par l'œil droit et celle perçue par l'œil gauche.

A CHAQUE ŒIL SON IMAGE

Un système traditionnel de télévision en relief consiste à projeter en même temps les deux images, en équipant chaque œil d'un filtre

l'obligeant à n'en voir qu'une : c'est le mode simultané.

Le mode alterné, présenté par le CCETT⁽¹⁾ le mois dernier à l'Espace sciences et techniques du CCSTI, projette à l'écran la vue gauche puis la vue droite. Les lunettes, dites actives, ont pour rôle d'obturer en alternance les deux verres, à la même fréquence : chaque œil ne voit que l'image qui lui est destinée. Ce procédé utilise une fréquence de renouvellement de vue de 100 hertz, soit 100 images par seconde.

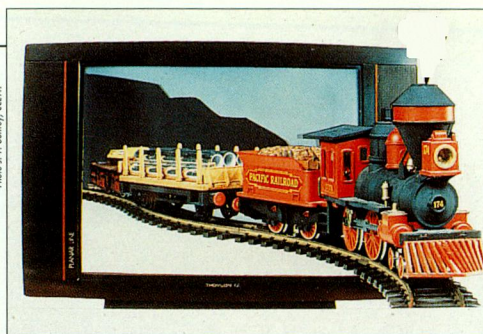


Photo J.-Y. Giffroy, CCETT.

La télévision en relief servira de nombreuses professions : médecine, contrôle de qualité, télémanipulation, robotique... avant d'entrer dans les salons.

Dans ces conditions, l'image apparaît naturelle, fidèle et véridique. La synchronisation des lunettes se fait par fil ou par liaison infra-rouge. Quant au poste de télévision, il doit offrir une fréquence d'images deux fois supérieure à la normale.

LE RÔLE DU CCETT

L'un des problèmes auquel s'intéresse le CCETT est celui de la transmission numérique du signal : le codage numérique est d'ailleurs une spécialité du CCETT (voir Réseau n°92). L'autre point important est la qualité de l'image et du service. Cette quête de la qualité nécessite d'en-

visager chaque sous-ensemble du système en termes de spécifications, de performances et de coût.

Enfin, la production d'émissions en relief intéresse également le CCETT, à titre expérimental : elle nécessite l'utilisation de caméras doubles, respectant l'écart moyen entre les deux yeux et fonctionnant en parfait synchronisme. La "caméra en relief" a été développée par Thomson-CSF/ LER à Rennes, et par une société anglaise AEA Technology. ■

H.T.

⁽¹⁾ CCETT : Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications.

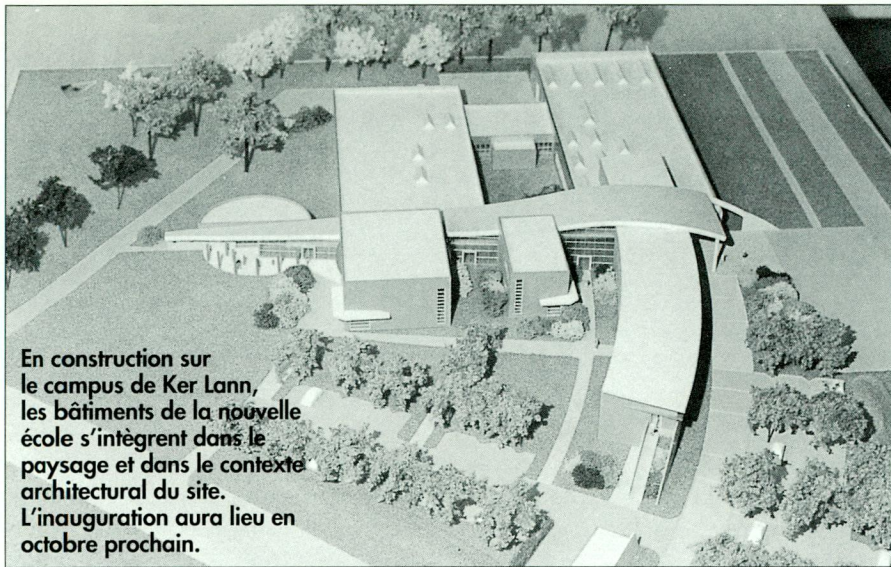
Contact : Bruno Choquet
Tél. 99 12 41 11 poste 47 40



COMPAGNIE
GENERALE
DES EAUX

LES AUDACES DE L'AVENIR...

LES RACINES DE LA COMPETENCE...



En construction sur le campus de Ker Lann, les bâtiments de la nouvelle école s'intègrent dans le paysage et dans le contexte architectural du site. L'inauguration aura lieu en octobre prochain.

UNE GRANDE ÉCOLE EN BRETAGNE

Une école prestigieuse ouvrira ses portes en Bretagne à la prochaine rentrée, l'antenne en Bretagne de l'École normale supérieure de Cachan, dont les bâtiments sont en construction sur le campus de Ker Lann, à Bruz en Ille-et-Vilaine.

L'ENS-CACHAN

ENS-Cachan est l'une des quatre Ecoles normales supérieures en France, la première étant celle de la rue d'Ulm, dirigée par Etienne Guyon. Née le "9 brumaire de l'an III" soit le 18 octobre 1794, elle célébrera à l'automne son bicentenaire. L'ENS de la rue d'Ulm associe lettres et sciences, qui sont séparées dans deux autres écoles : l'ENS Saint-Cloud-Fontenay est spécialisée dans les lettres et l'ENS de Lyon, dans les sciences.

La quatrième école est l'ENS-Cachan, qui a pris la suite de l'ENSET, Ecole normale supérieure de l'enseignement technique. Sa mission première est de former les maîtres de haut niveau dont ont besoin les disciplines technologiques. Par la suite, son champ d'action s'est étendu à d'autres disciplines, en particulier les arts et les lettres. L'ENS-Cachan possède à Cayenne en

Guyane, une antenne consacrée à la recherche scientifique.

"Par ses origines, l'ENS-Cachan a toujours recherché les créneaux dans lesquels ses formations pouvaient être les plus utiles", constate Michel Nusimovici, professeur de physique à l'université de Rennes 1, directeur de la nouvelle école ENS-Cachan Bretagne. Il ajoute que *"les domaines de la technologie avancée sont très déficitaires en enseignants"*.

CACHAN EN BRETAGNE

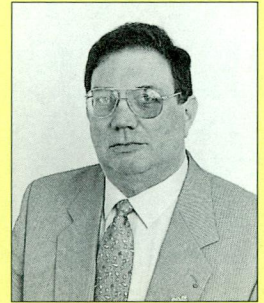
L'installation d'une antenne de l'ENS-Cachan en Bretagne s'accompagne de la création d'une première tranche de 40 postes de normaliens, stagiaires-fonctionnaires. Quatre concours d'agrégation seront préparés en 94-95 : le génie mécanique, le génie électrique, la mécanique et la physique appliquée. *"De la Bretagne*

émane une forte demande de professeurs dans les domaines de la mécanique, de l'électrotechnique et de l'économie-gestion", explique Michel Nusimovici, *"c'est ce qui justifie l'ouverture sur le campus de Ker Lann, d'une antenne de l'ENS-Cachan."*

La construction de l'école est programmée dans le 11^e plan Etat-région. Elle a été rendue possible grâce au financement du Conseil régional de Bretagne et du Conseil général d'Ille-et-Vilaine. L'installation d'une grande école publique apporte au campus de Ker Lann le support nécessaire au développement de recherche scientifique de haut niveau, dont bénéficiera, à plus long terme, l'ensemble des activités du campus, écoles d'ingénieurs et pépinière d'entreprises.

Le partenariat entre l'université de Rennes 1 et l'ENS-Cachan est déjà solidement établi. L'université de Rennes 1 a mis le professeur Nusimovici, qui continue d'assurer des enseignements à Beaulieu, à disposition de l'antenne Bretagne de l'ENS-Cachan. En contrepartie, l'université de Rennes 1 va pouvoir bénéficier de cette production locale de professeurs agrégés et développer des filières d'enseignement supérieur en génie électrique et génie mécanique, en utilisant notamment les équipements de l'ENS. ■

H.T.



Michel Nusimovici est né à Paris en 1939. Après des études au lycée Condorcet, il entre à l'ENS de la rue d'Ulm en 1959, est agrégé de physique en 1963 et docteur ès sciences. Pendant trois ans, il est enseignant-chercheur à l'université de New York ; il fait aussi de la recherche chez le constructeur automobile General Motors.

De 1976 à 1980, il est conseiller culturel et scientifique à l'Ambassade de France en Afrique du Sud. *"J'ai personnellement participé à l'abolition de l'Apartheid dans les salles de cinéma",* se souvient Michel Nusimovici, qui signale que suite aux contacts qu'il a gardés, *"l'université de Rennes 1 est la première université française à avoir signé une convention avec une université sud-africaine, en février dernier."*

Nommé professeur à Rennes en 1969, il était depuis 1987 directeur de l'UFR "Structure et propriétés de la matière" et depuis 1989, vice-président de l'université de Rennes 1 chargé des études et de la vie universitaire, charges qu'il doit abandonner pour se consacrer à la direction de l'ENS-Cachan Bretagne. Cependant, il garde ses fonctions de responsable du DEA de physique et de la formation doctorale de physique.

Contact : Michel Nusimovici
Tél. 99 28 62 45

LE BICENTENAIRE DE L'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE

A Rennes à la fin du mois d'octobre, auront lieu plusieurs animations pour fêter le bicentenaire de l'École normale supérieure. Le programme mis en œuvre par les normaliens bretons retrace l'histoire de cette grande institution.

L'École normale supérieure, fondée par la Convention en octobre 1794, n'aura duré que 6 mois. Recrée par Napoléon, elle a pour mission de rassembler les meilleurs esprits de tout le pays, de les former aux leçons des meilleurs maîtres pour ensuite utiliser leurs talents au service du pays.

A ce titre, l'histoire de l'école est indissociable de celle de la France. Michel Nusimovici, professeur de physique à l'université de Rennes 1, va diriger à la rentrée l'antenne bretonne de l'ENS-Cachan (voir page 5) : *"L'école normale est le système d'éducation supérieure le plus démocratique qui soit : concours anonyme, salaire versé aux étudiants. Les Bretons, surtout ceux d'origine modeste, ont été particulièrement nombreux à l'École normale supérieure."*

LE BICENTENAIRE DE L'ÉCOLE NORMALE

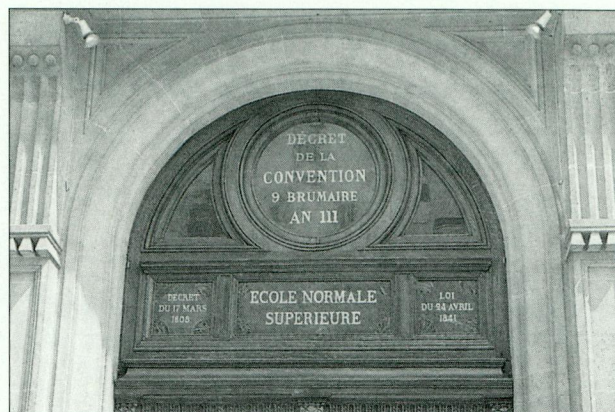
"C'est l'originalité et la richesse de notre formation", raconte Michel Nusimovici, *"que d'associer arts et sciences humaines aux disciplines scientifiques. C'est pourquoi l'on retrouve, parmi les normaliens, non seulement des physiciens comme les prix Nobel Pierre-Gilles de Gennes et Alfred Kastler, mais aussi des philosophes comme Michel Serres ou Jean-Paul Sartre, des écrivains comme Henri Quéffelec."*

Personne ne s'étonne alors que les festivités du bicentenaire à Rennes soient l'occasion de faire venir une troupe de théâtre, l'Archicube⁽¹⁾. Plusieurs conférences sont d'ores et déjà au programme, dont une histoire de l'ENS par Roger Dupuy, professeur à l'université de Rennes 2.

LES NORMALIENS BRETONS

Il existe actuellement une soixantaine de normaliens en Bretagne. Parmi leurs anciens, certains ont atteint la postérité : Jean Richepin, Jean Guéhenno, Henri Quéffelec, étaient tous trois des écrivains bretons, d'origine ou d'adoption. Jean Richepin, académicien français, est auteur de poèmes (la Chanson des gueux, 1876), de romans et de drames. Jean Guéhenno est lui aussi académicien : né à Fougères en 1890, il est surtout connu pour ses essais (Caliban parle, 1929 ; Caliban et Prospéro, 1969). Quant au troisième, Henri Quéffelec, il a su partager sa science et son art avec ses enfants, comme Yann l'écrivain, Anne la pianiste et Hervé, professeur de mathématiques à Lille. Plus près de nous, on peut citer le Rennais Jean Delumeau, professeur d'histoire au Collège de France.

Les normaliens bretons seraient-ils exclusivement des gens de lettres ? Non car l'université de Rennes 1 garde en mémoire le nom de deux grands professeurs



de mathématiques, issus de la grande école. Henri Lebesgue, auteur d'une théorie de l'intégration, a enseigné les mathématiques à l'université de Rennes 1 juste après la Première Guerre mondiale. C'est, de l'avis de Michel Nusimovici, *"un des plus grands mathématiciens français du XX^e siècle"*.

Son élève Louis Antoine, qui a donné son nom à l'amphithéâtre principal du campus de Beaulieu, est devenu un génie de la géométrie, ce qui force l'admiration lorsque l'on apprend qu'il était

aveugle. Tous deux ont marqué la légende de l'enseignement des mathématiques à l'université de Rennes 1. Ils auront leur place dans l'exposition consacrée aux normaliens bretons, à Rennes en octobre prochain. ■

H.T.

⁽¹⁾ L'Archicube est une troupe d'anciens normaliens, dirigée par Christian Barbier, critique de théâtre au journal "le Point". Le nom "archicube" provient du vocabulaire normalien, "cube" étant le nom des étudiants de la 3^e et dernière année, "archicube" désignant les anciens. Cette troupe présentera à Rennes la pièce "Volpone", dans la semaine du 17 au 22 octobre.

PUBLICITÉ

3^e année
Tutorat de l'innovation
11 mois de stage
en Entreprise



ENSAT

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
DE SCIENCES APPLIQUÉES ET DE TECHNOLOGIE
UNIVERSITÉ DE RENNES 1

**FORMATION
D'INGÉNIEURS**

- **Electronique et informatique industrielle**
- **Logiciel et systèmes informatiques**
- **Optronique**

Admissions :
en 1^{re} année à Bac + 2 ;
en 2^e année sur titre MST, Maîtrise,
par la voie de la formation continue.

BP 447 - 6, rue de Kerampont
22305 Lannion Cedex
Tél. 96 46 50 30 - Télécopie 96 37 01 99

ITGA Institut Technique des Gaz et de l'Air

Statut juridique : Société anonyme au capital de 2 millions de francs, créée le 21 février 1994. Actionnaire majoritaire : Ecole nationale supérieure de chimie de Rennes (ENSCR).

Structures : L'ITGA comprend un laboratoire d'analyses, un laboratoire d'essais et un service d'études.

Budget-financement : Société assurant des prestations de services (analyses, mesures, études, essais) pour des organismes publics ou parapublics et des industriels.

Missions : Valorisation des compétences et du savoir-faire de l'ENSCR dans le domaine de la Chimie des nuisances et du Génie de l'environnement, appliqués au traitement des gaz et de l'air

- l'ITGA a pour vocation d'assister les industriels dans l'analyse et la maîtrise des processus d'altération des environnements et ambiances.

Domaines : Pollution atmosphérique, nuisances olfactives, hygiène industrielle, contamination.

Activités : Ingénierie d'analyse (mesures, diagnostics, développement de méthodes d'analyses) • assistance-conseil (audit et choix de procédés) • études et pilotes (développement de procédés de traitement, mise au point, optimisation, applications) • essais de qualification de procédés, d'équipements et de produits.

Principales références : Ville de Rennes, Ademe... • Institut technique du porc, UGPVB, Apave... • Sanofi, Canon Bretagne, Timac, Rhône Poulenc, Société française maritime, Socrématic, Murgue-Seigle, Cadiou...

Nombre d'employés : 6.

Correspondant scientifique : Guy Martin au 99 97 13 26.

Adresse : c/o ENSCR, avenue du Général Leclerc, 35700 Rennes Beaulieu, tél. 99 87 13 90, fax 99 87 13 95.

RÉSEAU JUILLET/AOÛT 94 - N°102

ISTA Institut Supérieur de la Vente Automobile

Statut juridique : L'ISTA fait partie de la Chambre de métiers. Il a été créé le 29 juin 1990 par la co-signature d'une Convention d'association entre la Chambre de métiers et la branche professionnelle ANFA (Association nationale pour la formation automobile).

Budget-financement : Le budget est de 8 millions de francs, son financement est assuré à égalité par les deux partenaires ANFA et Chambre de métiers. D'autre part, il existe une Convention de fonctionnement "heures apprentis" avec la Région Bretagne.

Missions : Formations initiales du CAP au BTS • centre ressources pour les formateurs du réseau ANFA • veille technologique • transfert de technologies.

Autres activités : Formation continue (dans les entreprises de plus de 10 salariés).

Références : 110 jeunes ont passé le Brevet technique, avec 80 % de réussite à l'examen • près de 90 % travaillent dans les services après-vente ou dans l'administration • 55 jeunes ont passé le Brevet de technicien supérieur, avec 65 % de réussite • tous ont aujourd'hui un emploi correspondant à leur niveau de qualification.

Nombre d'employés : 16.

Correspondant : Alain André, directeur, tél. 96 78 04 04.

Adresse : ISTA, rue du Tertre de la Motte, BP 51, 22440 Ploufragan.

RÉSEAU JUILLET/AOÛT 94 - N°102

LE 4^e PROGRAMME-CADRE DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT PROGRAMME EUROPÉEN

Décision : Résolution du 26/04/94, n° 1110/94/CE.

Montant : 12,3 milliards d'Ecus (plus de 80 milliards de francs).

Durée : 5 ans (1994-1998).

Thèmes : Le financement se répartit entre dix thèmes principaux, dont 6 sont reconduits (énergie, sciences et technologies du vivant, environnement, formation et mobilité, technologies de l'information et des communications et technologies industrielles et matériaux). Quatre nouveaux thèmes apparaissent : transports, recherche socio-économique, coopération internationale, diffusion et valorisation des résultats.

Objectifs : Le programme-cadre concerne l'ensemble de la communauté scientifique : laboratoires universitaires, centres de recherche, entreprises. Certains programmes sont particulièrement accessibles aux PME (Technologies industrielles et matériaux, procédures Craft, bourses Value...). De plus, la présence d'une PME dans un consortium rend le projet plus attractif pour les responsables européens.

Modalités : L'Union européenne travaille selon le principe du "top down", c'est-à-dire que les priorités scientifiques sont définies par les Douze et non par les porteurs de projet. Ces derniers répondent à un appel d'offres. Ces appels d'offres, contrairement à la pratique passée, seront désormais publiés à date fixe, quatre fois par an. La condition sine qua non de participation est la coopération avec au moins un partenaire d'un autre Etat de l'Union européenne.

Enfin, les projets sont sélectionnés en fonction de leur qualité scientifique. Ce sont des experts des différentes nationalités, choisis pour leurs compétences scientifiques et régulièrement renouvelés, qui opèrent la sélection.

Contact : Euro Info Centre : 99 25 41 57.

La Commission européenne vient d'éditer un guide, à l'attention des porteurs de projets, pour préciser les conditions de sélection des dossiers et les différentes phases de la négociation du contrat avec la Commission. Pour de plus amples informations, contactez l'Euro Info Centre et... tenez-vous prêts !



RÉSEAU JUILLET/AOÛT 94 - N°102

BRETAGNE EN CHIFFRES

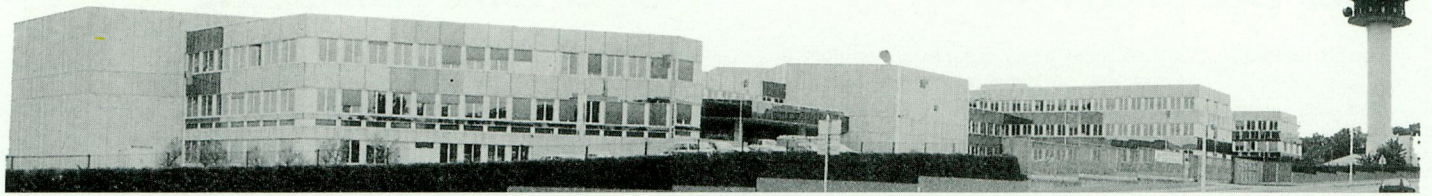
MONTANTS DU 4^e PROGRAMME-CADRE DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT (PCRD) 1994-1998

Montants en millions d'Ecus (1 Ecu = 6,58 FF au 15 juin 1994).

Les domaines du 4 ^e programme-cadre	Montants
Action 1 : Programmes de RDT et de démonstration	10 686
I Technologies de l'information et des communications	3 405,43
Télématique	843,43
Communications	630
Informations	1 932
II Technologies industrielles et des matériaux	1 995
Technologies industrielles et des matériaux	1 707
Mesures et essais	288
III Environnement	1 080
Environnement	852
Sciences et technologies marines	228
IV Sciences et technologies du vivant	1 572
Biotechnologie	552
Biomédecine et santé	336
Agriculture et pêche	684
V Energie	2 255,14
Energie non nucléaire	1 001,14
Sûreté de la fission nucléaire	414
Fusion thermonucléaire contrôlée	840
VI Transports	240
VII Recherche socio-économique	138,43
Action 2 Coopération internationale	540
Action 3 Diffusion et valorisation des résultats	330
Action 4 Formation et mobilité des chercheurs	744
TOTAL	12 300

Source : lettre ANFI n°95 avril 1994.

RÉSEAU JUILLET/AOÛT 94 - N°102



Le Centre Commun d'Etudes de Télédiffusion et Télécommunications

Le CCETT, Centre de Recherche commun à France Telecom et à TDF (Télédiffusion de France), contribue activement à l'essor de l'Audiovisuel et de la Télématique en France et dans le monde.

Créé à Rennes en 1972 et organisé en Groupement d'Intérêt Economique depuis 1983, il accueille dans ses locaux 400 personnes dont les deux tiers sont directement affectés à des études.

Situé au cœur du Technopole de Rennes Atalante, le CCETT conduit une politique active de valorisation de ses travaux auprès des entreprises de la région. De nombreuses collaborations externes avec des industriels sont concrétisées par la fabrication de prototypes et de matériels de série.

Les travaux du CCETT portent sur :

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

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

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

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

Dans le cadre de la collaboration avec les établissements universitaires et les écoles d'ingénieurs, de nombreux étudiants effectuent chaque année une partie de leur formation dans les laboratoires du CCETT. Parallèlement, des ingénieurs du Centre contribuent à l'enseignement dans les écoles. De plus, des séminaires réunissent périodiquement au CCETT ingénieurs et techniciens pour y approfondir ou y découvrir

de nouvelles possibilités offertes par les progrès technologiques.

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

CCETT

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





L'atelier du voilier,
à l'Ecomusée de Groix.

LE TOURISME SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE EN BRETAGNE

Le tourisme scientifique en Bretagne est une réalité qui dépasse largement le cadre des loisirs : 400 000 visiteurs à Océanopolis à Brest, 220 000 à Port-Rhu à Douarnenez (29), 100 000 au musée des télécommunications à Pleumeur-Bodou (22), 50 000 à l'Espace sciences et techniques à Rennes, 25 000 à la Maison de la mer à Lorient... auxquels il convient d'ajouter l'ampleur croissante du tourisme technique : avec 400 000 visiteurs, l'usine marémotrice de la Rance est l'entreprise la plus visitée en France !

"Le barrage de la Rance a modifié l'écosystème de l'estuaire", raconte Christian Retière, directeur de l'Aqua-

rium de Dinard, *"mais un nouvel équilibre biologique s'est mis en place, parfaitement adapté à l'environnement actuel"*. A quelques kilomètres, sur la côte d'Emeraude, le musée de l'huître de Cancale expose les particularités du métier d'ostréiculteur. A Concarneau dans le Finistère, le métier de pêcheur a son centre historique et technique. Dans le Morbihan, les chercheurs organisent la visite guidée des sites archéologiques : Monteneuf, Carnac, Locmariaquer... A Vannes, l'Aquarium marie reproduction d'espèces locales et reconstitution d'écosystèmes tropicaux. La Bretagne compte ainsi plus de 100 musées, écomusées, centres techniques et aquariums, qui associent loisirs et sciences ! ■

Les pierres droites

Monteneuf (56) : présenté dans Réseau N° 100, le site archéologique des pierres droites accueille les visiteurs tout l'été. L'association "Pierres et landes" propose des visites guidées tous les jours (rendez-vous à l'église de Monteneuf à 11 h, 16 h ou 18 h), ainsi qu'une exposition animée par un diaporama et une vidéo (rendez-vous à l'église de Monteneuf à 10 h, 15 h ou 17 h).

Rens. : Pierres et Landes, tél. fax 97 93 24 14.

L'Ecomusée de Groix

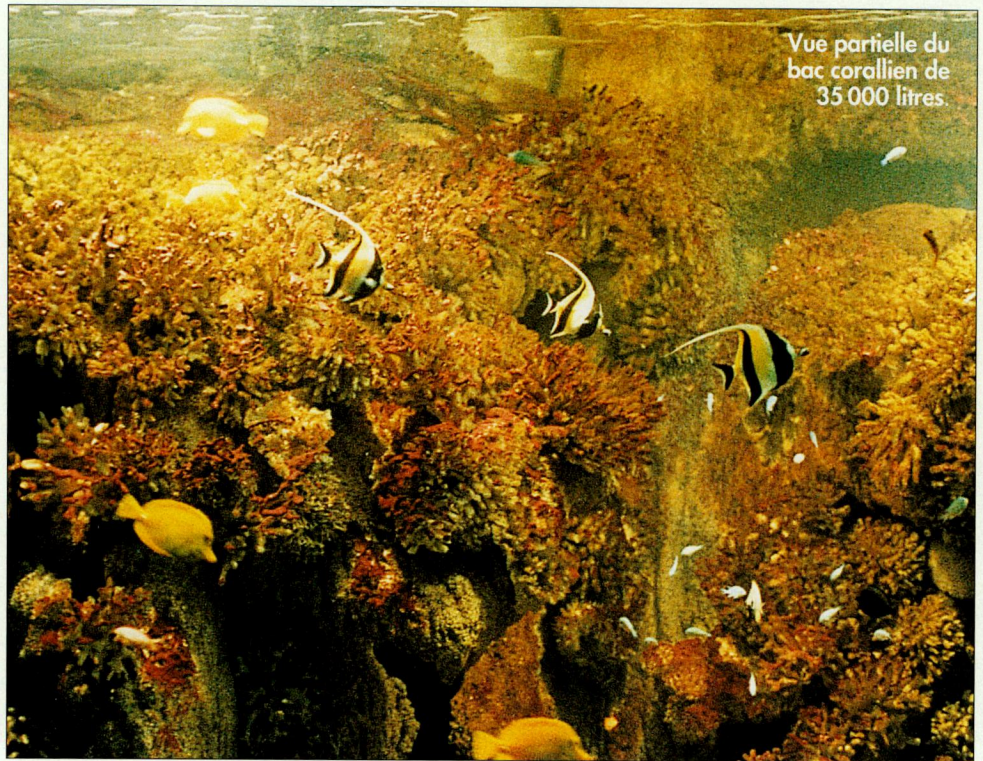
Groix (56) : les collections présentées proviennent principalement des dons des nombreux Groisillons qui ont participé à la création du musée en 1984. Elles rassemblent tout le patrimoine de l'île, aussi bien naturel et archéologique qu'historique, ethnologique et maritime. L'espace géologique retrace l'étonnante naissance de l'île, il y a 400 à 500 millions d'années, et montre la beauté des minéraux de l'île : le glaucophane bleu, les grenats rouges qui teintent encore les plages... Ouvert tous les jours de 9 h 30 à 12 h 30 et de 15 h à 19 h, du 1^{er} juin au 30 septembre. Tarif : 20 F adulte, 15 F réduit (enfant, groupe, carte Jeune...).

Rens. : Sylvie San Quirce, tél. 97 86 80 15.

Musée de la Batellerie

Redon (35) : la batellerie à Redon connut son maximum d'activité au XIX^e siècle, avec l'ouverture du canal de Nantes à Brest. Péniches, montages audio-visuels et documents d'époque font revivre cette vie marinière, tous les jours de 10 h à 12 h et de 15 h à 18 h, du 15 juin au 15 septembre.

Rens. : Charlie Bayou, tél. 99 72 30 95.



Vue partielle du bac corallien de 35 000 litres.

DU NOUVEAU À L'AQUARIUM DE VANNES

Après dix ans d'existence, l'Aquarium océanique et tropical de Vannes innove encore. "Plusieurs bacs viennent d'être réaménagés et de nouveaux programmes de recherche mis en place", précise le biologiste Pierre-Yves Bouis.

DE LA BRETAGNE...

En eau de mer froide, un bac est spécialement aménagé pour les syngnathidés (hippocampes et syngnathes). "Nous avons déjà réussi la reproduction de ces animaux en 1993. De plus, nous présentons de jeunes seiches, nées à l'Aquarium, tout au long de leur croissance". Cet animal (*Sepia officinalis*) présente un intérêt économique et culturel dans le golfe du Morbihan. Une étroite collaboration entre l'Aquarium de Vannes et la Station de biologie marine de Bailleul permet d'approfondir les connaissances sur les migrations, la reproduction, les lieux de

ponte et l'alimentation de ce céphalopode.

AU PACIFIQUE !

En eau de mer chaude, plusieurs bacs ont été réaménagés. "Dans un aquarium de 2 500 litres, nous reconstituons un fond de l'océan Pacifique, où se côtoient des animaux rares par leur taille ou leur espèce." Un corail (*Sarcophyton sp.*) de plus de 50 cm, arrivé en direct du Pacifique Ouest, est entouré de sa faune : de petites perches de mer (*Mirolabrichthys imeldae*) uniques en France, le poisson bécasse avec sa robe rouge quadrillée et bien d'autres encore.

"La population de notre bac corallien de 35 000 litres comprend maintenant un groupe de petits poissons oranges (*Anthias squamipinnis*) au comportement de reproduction original. Le mâle regroupe plusieurs dizaines de femelles en un harem qu'il défend contre tout intrus. Quand il meurt, la femelle la plus âgée devient mâle en 72 heures." Des petits poissons chrome et verts (*Chromis viridis*) nagent toujours en banc dans ce même bac.

Dans une étude en cours, l'Aquarium prépare une salle de croissance de micro-algues, le plancton qui servira à nourrir les animaux marins, aux régimes alimentaires stricts et variés. ■

H.T.

Ouvert tous les jours de 9 h à 19 h.
Tarifs individuels : 45 F adulte, 25 F enfant.
Tarifs groupes : 35 F adulte, 20 F enfant.
Tarif réduit de 9 h à 13 h 30.
Répondeur : 97 63 74 84.

Contact : Pierre-Yves Bouis
Tél. 97 40 67 40

LE CENTRE HISTORIQUE ET TECHNIQUE DE LA PÊCHE

A la dénomination "musée" qu'il trouve poussiéreuse, Hervé Gloux préfère "centre historique et technique de la pêche" pour définir le lieu dont il est le conservateur, à Concarneau dans le Finistère. Embarquement immédiat avec les pêcheurs du monde entier...

La mer recèle bien plus d'animaux vivants que le milieu terrestre et dès l'aube des temps, la pêche a procuré aux hommes l'une de ses principales ressources alimentaires. Nos lointains ancêtres attrapèrent d'abord à la main les moins agiles des poissons des rivières et des rivages. Vint le premier outil de capture, simple branche épineuse ; puis l'homme sut tailler dans l'os un hameçon et plus tard le forger.

Aujourd'hui, de puissants navires usines déploient dans la mer, des kilomètres de "longues lignes" hérissées de milliers d'hameçons. Plus respectueuse de la ressource que le chalutage, cette technique apparaît aujourd'hui comme le modèle des pêches industrielles du XXI^e siècle. De la préhistoire à nos jours, l'hameçon perdure...

DE L'HAMEÇON AU CONGÉLATEUR

Depuis la pirogue façonnée à partir d'un tronc d'arbre évidé, jusqu'au thonier congélateur portant un hélicoptère pour repérer les bancs de thons, l'histoire des navires et des technologies de pêche retrace la relation immuable de l'homme-prédateur avec sa nourriture marine. L'activité de pêche est de tous les temps, de toutes les latitudes, de toutes les civilisations. Pourtant, rares sont les musées ou centres techniques qui offrent une vision

globale et mondiale de cette activité.

Le Centre historique et technique de la pêche de Concarneau, familièrement appelé musée de la pêche, est unique en son genre. "Ici, j'avais la matière de départ, tant est grande la variété des "métiers" locaux. Le plus difficile a été de ne pas être trop chauvin. J'ai voulu petit à petit m'évader de Concarneau pour évoquer la pêche dans le monde entier", explique Hervé Gloux, conservateur du lieu depuis une vingtaine d'années.

Depuis la fondation du musée par une poignée de passionnés en 1961, que de chemin parcouru ! Les quelques maquettes et objets d'origine ont laissé la place à 1500 m² d'exposition (en cours d'extension), visités en 1993 par 70 000 personnes. Le fait que ce Centre historique et technique, qui emploie huit permanents, s'autofinance intégralement, n'est pas la moindre de ses performances.

Sa conception est indissociablement liée à la personnalité de son conservateur, qui a l'océan fixé au plus profond des chromosomes. Issu d'une vieille famille maritime, Hervé Gloux est architecte naval de formation. Dessinateur et peintre, auteur de plusieurs livres, il puise son inspiration dans l'eau salée. Grand voyageur, il a séjourné longtemps en Asie-Pacifique, une région du monde dont

la mer a tissé toute la culture et l'économie.

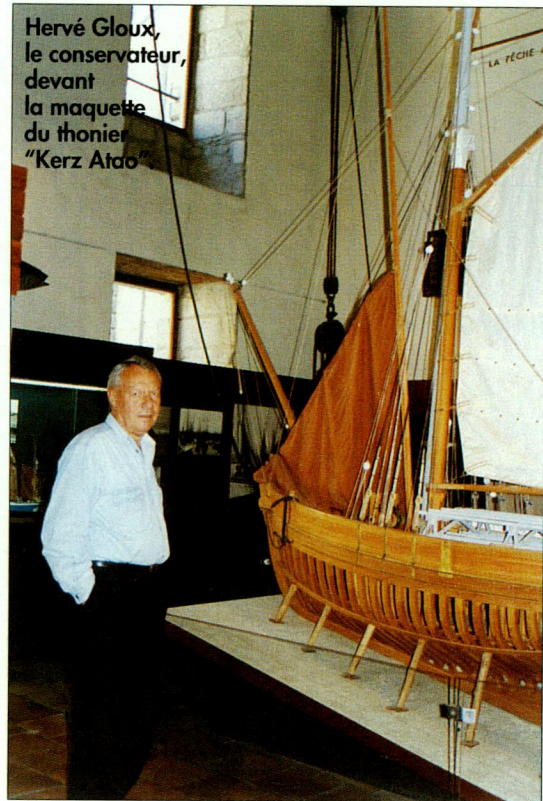
JONQUES ET GOMMIERS

A Concarneau, le visiteur en quête d'exotisme s'émerveillera devant les embarcations des pays lointains : la jonque de pêche à fond plat, grée de voiles en nattes de jonc tendues latéralement par des lattes de bambous ; le gaybao de Cochinchine aux grands élancements ; le gommier de la Martinique doté d'une voilure imposante...

Les thèmes des salles d'exposition assortis de maquettes, photographies, documents, objets, dioramas, sont autant de pages d'un dictionnaire du génie inventif que les hommes ont développé pour capturer les poissons.

Ici sont exposés d'antiques instruments de navigation, ailleurs est retracée l'histoire de la pêche lointaine à la morue, plus loin est reconstituée la criée du port de Concarneau.

Le musée, qui comprend aussi un centre de documentation, recèle une face cachée, ses ateliers. On y assure la maintenance des objets exposés, on y élabore les nouveaux thèmes d'exposition :



Hervé Gloux, le conservateur, devant la maquette du thonier "Kerz Atao"

Photo F. Boinier-Guén

passerelle d'un chalutier avec simulation d'une entrée de port comme si vous y étiez, chantier naval complet avec deux chalutiers en construction.

Le Centre historique et technique propose aussi la visite de bateaux à flot construits dans les années 1950 : l'"Hémérica", un chalutier de 35 mètres de long à coque rivetée construit aux Ateliers et Forges de l'Ouest à Saint-Nazaire et le "Racleur d'Océan", germonier en bois sur lequel Anh Boclé, assistante du conservateur, a réalisé un reportage photographique lors de sa dernière marée en novembre 1986. Des documents précieux, car on ne verra plus ces bateaux munis de deux antennes effilées portant les lignes à thon. L'activité a cessé, mais à Concarneau, on garde précieusement la mémoire des techniques. ■

F.B.C

Ouvert tous les jours, de 9 h 30 à 19 h du 15 juillet au 15 septembre, de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h toute l'année.
Adulte 30 F, enfant 20 F, groupes : adulte 25 F, enfant 15 F.
Rens. 98 97 10 20.

L'HUÎTRE AU MUSÉE

Installé depuis cinq ans dans l'entreprise ostréicole des Parcs de Saint-Kerber, le musée de l'huître et du coquillage de Cancale, en Ille-et-Vilaine, est une escale incontournable pour tout savoir sur l'huître bretonne. Ouvert de février à novembre, il accueille chaque année plus de 30 000 visiteurs.

Depuis que les Grecs lui attribuèrent une grande valeur énergétique, l'huître a toujours fait partie de notre nourriture. Les Romains en faisaient une grande consommation lors de leurs fastueux banquets : ils venaient déjà jusqu'à Cancale se fournir en huîtres fraîches. Elles voyageaient, dit-on, dans des baquets remplis d'eau de mer fréquemment renouvelée. Ainsi la réputation des huîtres de Cancale traversa les siècles et, plus tard, François 1^{er} accorda à Cancale le titre de ville pour les huîtres fournies à sa table.

HISTOIRE DE L'OSTRÉICULTURE

Jusqu'au milieu du 18^e siècle, les Cancalais, les Normands et même les Anglais pêchèrent sans retenue ces huîtres plates de la baie de Cancale. Cette surexploitation de la ressource pouvait aller jusqu'à 20 000 tonnes par an. La promulgation d'un édit royal en 1759 interdit sur toute la France, "la pêche, le colportage et la vente des huîtres du 1^{er} avril au 31 octobre". Ainsi naquit la légende plus ou moins fondée des mois sans R.

Mais l'appauvrissement des bancs d'huîtres se poursuivant, il fallut prendre d'autres mesures.

En 1858, Monsieur de Bon, commissaire de la Marine, réussit à capter les jeunes larves d'huîtres à l'aide d'une sorte de plancher de bois mis en mer. Cette technique, mise au point à Cancale pour la première fois, se généralisa par la suite sur toutes les côtes de France et donna naissance à l'ostréiculture française.

LES JARDINIERS DE LA MER

Pour en savoir plus sur l'histoire de l'huître bretonne, sa culture et ses modes de reproduction, rendez-vous donc au musée de l'huître de Cancale. Situé dans une entreprise ostréicole, il a le mérite d'être à la fois distrayant et instructif. Les passionnés de coquillages pourront y admirer une superbe collection de plus de 2 000 espèces de coquillages du monde entier. La visite guidée comprend un diaporama très intéressant et surtout la découverte de l'atelier ostréicole, où tout est dit sur le métier d'ostréiculteur, étroitement lié au phénomène des marées.

A Cancale, le marnage⁽¹⁾ de la baie du Mont-Saint-Michel est l'un des plus importants du monde, avec 13 mètres de dénivellation lors des grandes marées. Cela permet de découvrir un im-

mense parc à huîtres, s'étendant sur plus de 400 hectares, exploités par 509 concessionnaires.

Vivant au rythme des marées, l'ostréiculteur est un jardinier de la mer d'un genre bien particulier. Son travail, fait à la fois de technique et d'endurance, n'est pas de tout repos. Il doit d'abord capter les larves sur des supports ou collecteurs : ce sera la tuile chaulée pour l'huître plate, et pour l'huître creuse, la tuile, mais aussi de vieilles coquilles d'huîtres ou de Saint-Jacques, des ardoises ou des barres de fer. La saison du captage se situe en juillet et août.

LE "TROMPAGE" DES HUÎTRES

Au printemps de l'année suivante, le naissain sera "détroqué" (détaché) de son support, puis semé dans les parcs d'élevage. Auparavant, il aura fallu préparer le sol, qui ne devra pas être trop vaseux, et réparer les dégâts des tempêtes de l'hiver. Trois ou quatre ans plus tard, les jeunes huîtres seront récoltées.

Après avoir été lavées (30 à 40 fois en moyenne) puis calibrées, les huîtres sont stockées dans des dégorgeoirs où elles filtrent une eau de mer décantée et rejettent la vase qu'elles renferment. Elles sont ensuite "mise à l'école" dans

des bassins dont l'eau est changée plusieurs fois. Là, les huîtres qui, en mer, sont toujours entrebâillées, apprennent à se refermer, donc à garder leurs valves hermétiquement closes et à retenir leur eau. C'est cette technique du "trompage" qui a fait la réputation de l'huître française.

Ici, au cœur même de l'une des premières entreprises ostréicoles françaises (Cancale est le 2^e exportateur français en Europe), on comprend mieux le travail harassant et méticuleux des jardiniers de la mer. La réalisation d'un tel musée s'inscrit dans une volonté de valorisation du patrimoine local, si riche d'histoire et de savoir-faire. ■

E.G.



Les jardiniers de la mer en plein travail.

Musée de l'huître et du coquillage, horaires en juillet-août : visites en anglais à 10 h et 14 h 30, en français à 11 h, 13 h 30, 15 h 30 et 17 h 30 tous les jours. Tarifs individuels : 37 F adulte, 30 F étudiant, 18 F enfant, 100 F par famille. Tarifs groupes : 33 F adulte, 15 F enfant.

⁽¹⁾ Marnage : différence entre la hauteur de la haute mer et celle de la basse mer.

Contact : Véronique Tertre
Tél. 99 89 69 99

LE MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE À DINARD

Le Laboratoire maritime de Dinard, en Ille-et-Vilaine, est la seule station maritime du Muséum national d'histoire naturelle. Ce privilège permet aux chercheurs de remplir une double mission : mener leurs travaux scientifiques et accueillir le public dans l'un des plus beaux aquariums de la région.

Le Muséum national d'histoire naturelle installe sa première station maritime en 1882 en baie de Seine, face à Saint-Vaast-la-Hougue sur l'îlot de Tatihou. En 1923, sur les conseils de Jean Charcot, le Laboratoire maritime vient s'installer dans les locaux de la Marine nationale à Saint-Servan, à l'embouchure de la Rance. Il est ensuite transféré à Dinard en 1935, dans un bâtiment plein de charme accroché à la falaise, perdu dans la végétation.

UN AQUARIUM PLEIN DE CHARME

Ouvert de mai à septembre, l'Aquarium de Dinard reçoit 12 000 visiteurs chaque année. Comparé aux structures comme Océanopolis à Brest ou l'Océarium au Croisic, il paraît bien petit : 25 bassins, une centaine d'espèces exposées, toutes issues de la région. Ni poisson-clown, ni corail, mais un charme désuet soigneusement entretenu par de somptueuses boiseries marines. Le visiteur peut se croire l'hôte du capitaine Nemo, dans le sous-marin imaginé par Jules Verne, observant à travers les hublots les Saint-Pierre et les roussettes de la côte d'Emeraude. A la suite de l'Aquarium, une exposition retrace l'épopée du commandant Charcot, père de l'océanographie

moderne et célèbre explorateur polaire. La dernière salle est un auditorium, qui projette en permanence des films sur la biologie des invertébrés et sur le fonctionnement des systèmes côtiers à fortes marées, les deux principaux thèmes de recherche du Laboratoire maritime, auquel appartient l'Aquarium.

UN SITE DE RECHERCHE

Le Laboratoire maritime est avant tout un centre de recherche. Y travaillent en permanence 7 jeunes chercheurs, auxquels viennent s'ajouter des thésards, de nombreux visiteurs français et étrangers ainsi que des stagiaires, hébergés dans la villa attenante au Laboratoire. L'ensemble formé par le Laboratoire, son Aquarium et la villa, est l'une des plus belles propriétés de la ville. Mais si les chercheurs viennent à Dinard, c'est avant tout pour travailler. Certains viennent récolter du matériel d'étude : le Laboratoire met à leur disposition un navire de recherche côtière, le "Louis Fage", pour les opérations de prélèvements et de mesures en mer. Ce bateau est le résultat d'un cofinancement du Muséum, du CNRS et de la Région Bretagne. D'autres chercheurs viennent mener des expériences mettant en



L'Aquarium de Dinard propose aux visiteurs une présentation simple des espèces marines locales, ainsi qu'une exposition sur Jean Charcot et des films scientifiques. Ouvert du 15 mai au 15 septembre, de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h. Entrée : 15 F adulte, 10 F groupe, 5 F enfant.

jeu l'exceptionnelle ampleur des marées. A ce titre, le Laboratoire maritime est membre du Groupe de recherche "Manche" du CNRS, dirigé à Roscoff par Louis Cabioch (voir Réseau 65).

UNE VOCATION SCIENTIFIQUE

Une des équipes qu'anime Christian Retière, directeur du Laboratoire maritime, travaille sur le comportement de certains vers marins, d'intérêt commercial. "Cela pourrait déboucher sur la création d'un élevage dans la région", explique Christian Retière, qui est très attaché à la vitalité de la Bretagne : "Nous faisons bien évidemment partie du Muséum national d'histoire naturelle, mais entretenons d'étroits contacts avec les universités et centres de recherche bretons." Pour Christian Retière, la région Bretagne est très ouverte aux activités scientifiques. "L'été, de

nombreux visiteurs posent des questions sur la biologie des espèces présentées à l'Aquarium. Nous souhaiterions pouvoir leur répondre en développant un circuit de découverte des activités de recherche de notre Laboratoire." Les chercheurs pourraient, par exemple, initier le public à l'étude du comportement des invertébrés marins. "Il y a déjà beaucoup d'aquariums-spectacles, qui montrent au public des requins et reconstituent des écosystèmes tropicaux, riches en couleurs. Nous devons développer notre originalité, mettre en avant le charme de notre décor ancien et notre activité scientifique". Cette démarche devrait contribuer à faire de Dinard l'un des hauts lieux de la culture scientifique en Bretagne. ■

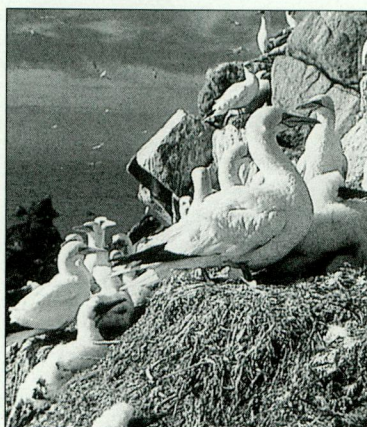
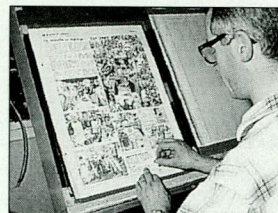
H.T.

Contact : Christian Retière
Tél. 99 46 13 90

Ouest-France : 25 000 visiteurs

Dans la zone industrielle rennaise, Ouest-France se visite la nuit, au moment de la réalisation et de l'impression du journal. La visite commence par la rédaction centrale, où convergent, chaque soir, les articles en provenance de Paris et des 67 rédactions régionales. Toute la journée, ces rédactions ont collecté l'information fournie par les journalistes, les agences de presse et les quelque 2 500 correspondants. Après la salle de saisie informatique vient l'atelier de montage. Premier quotidien français, Ouest-France est un journal à mise en pages manuelle : les techniciens assemblent chaque page en collant colonnes de texte et photos. En comparaison, les six rotatives, grosses comme des locomotives, sont ultra-modernes. Elles impriment et plient 900 000 Ouest-France en quelques heures. Dans le hall d'expédition où défilent les camions, votre guide vous remettra, avant minuit, votre journal du lendemain.

**Sur rendez-vous,
au 99 32 60 00.**



La réserve ornithologique des 7 îles

Au large de Perros-Guirec, dans les Côtes-d'Armor, l'archipel des 7 îles abrite la plus ancienne et la plus importante réserve d'oiseaux marins de France : cormorans, guillemots, pingouins, macareux, fous de basan... sont les seuls habitants de ces îles, qui se visitent en bateau, tous les matins. Tarifs : adulte 60 F, enfant 45 F. Jumelles et plaquette d'identification des oiseaux sont proposées au visiteur.

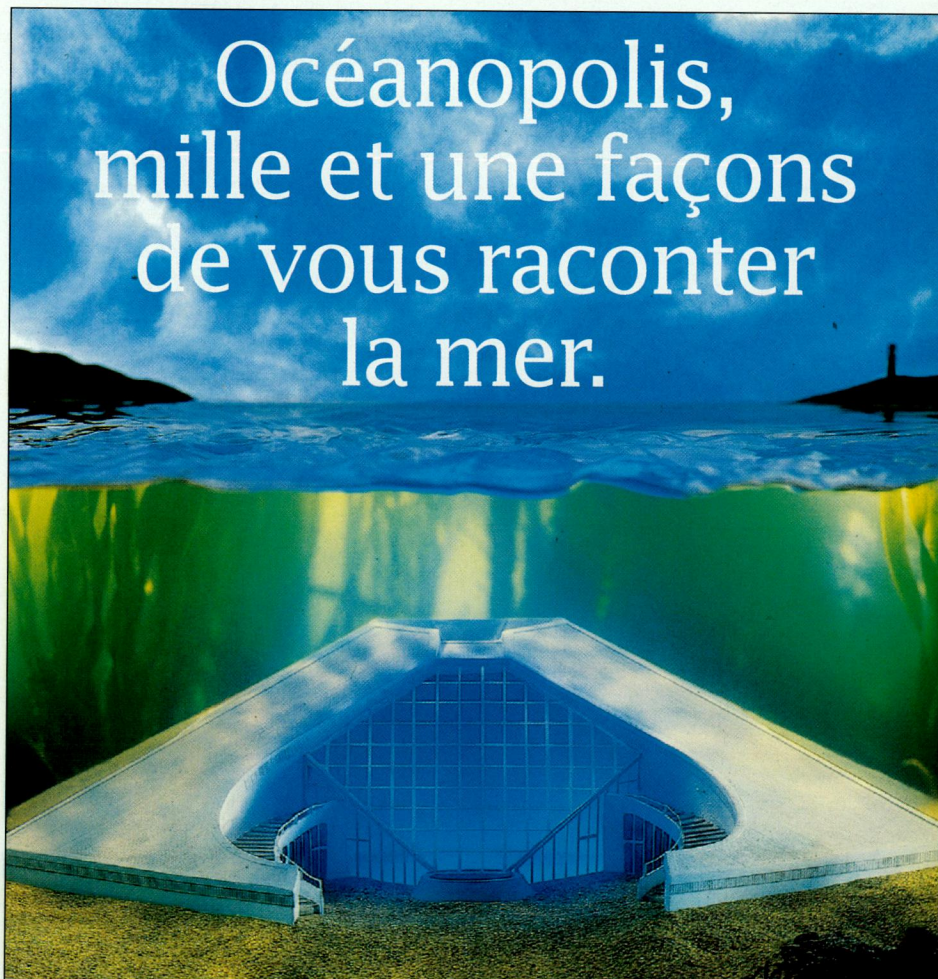
Rens. : Gare maritime, tél. 96 23 22 47.

Le Musée de préhistoire de Penmarc'h

Créé en 1923 à Penmarc'h, dans le Sud-Finistère, le Musée de préhistoire est géré par le laboratoire d'anthropologie de l'université de Rennes 1. Il présente au public de riches collections de préhistoire, de protohistoire et d'anthropologie du Finistère, étroitement liées aux sciences de la Nature et à celles de la Terre, en particulier. Les périodes représentées couvrent toute l'histoire du peuplement armoricain, depuis un demi-million d'années. Outre ses nombreuses collections d'objets archéologiques, le musée présente à un large public les méthodes scientifiques actuellement mises en œuvre : prospection, fouille, traitement des objets, méthodes d'analyse et de datation.

Ouvert tous les jours sauf le dimanche matin, de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h, tél. 98 58 60 35.

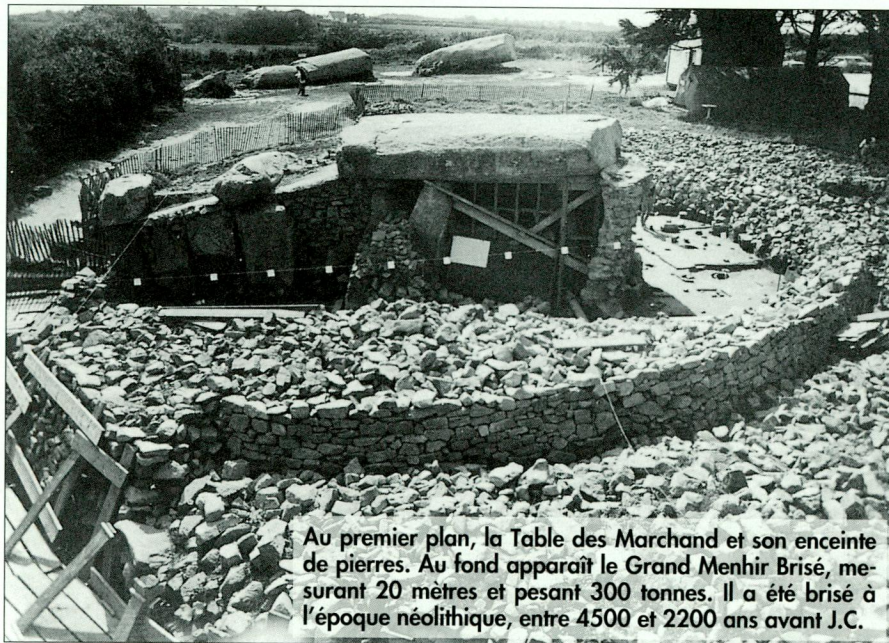
Océanopolis, mille et une façons de vous raconter la mer.



Préparez-vous à voir la mer comme vous ne l'avez jamais vue. La mer vue de l'espace, de la surface, de ses profondeurs. La mer avec sa flore, sa faune et tous ses mystères vous attendent à Océanopolis. Multipliez découvertes enrichissantes, instants de détente et d'émotion dans un cadre hors du commun où l'univers marin est fidèlement reconstitué. Pour passer un vrai bon moment en famille ou entre amis, mettez le cap sur Océanopolis.



**BREST,
port de plaisance.
98 34 40 40**



Au premier plan, la Table des Marchand et son enceinte de pierres. Au fond apparaît le Grand Menhir Brisé, mesurant 20 mètres et pesant 300 tonnes. Il a été brisé à l'époque néolithique, entre 4500 et 2200 ans avant J.C.

LES GRANDES STÈLES DE LOCMARIAQUER

Dans un dossier précédent (numéro 100), à propos du "renouveau mégalithique breton", Jacques Briard présentait deux grands chantiers de fouilles, Saint-Just et Monteneuf, au cœur de la Bretagne. Aussi significatif est celui de Locmariaquer, le pays des menhirs géants, sur les rives du golfe du Morbihan.

L'extraordinaire découverte de Locmariaquer est celle des traces d'un ensemble de grands menhirs gravés et dressés, qui ont été abattus. Le plus grand a été débité en trois blocs, deux couvrant les dolmens de la Table des Marchand et d'Er Grah à Locmariaquer et le troisième, le dolmen de l'île de Gavrinis, dans le golfe du Morbihan. Les fouilles de Jean L'Helgouach⁽¹⁾ sur le site des grands menhirs ont permis d'en savoir plus sur cet extraordinaire rituel mégalithique.

LA TABLE DES MARCHAND

Le plus grand menhir, dont les fragments recouvrent trois dolmens dont la Table des Marchand, devait mesurer aux environs de 23

mètres avant d'être brisé, un record dans le monde mégalithique. En 1993, le dolmen de la Table des Marchand a été définitivement restauré, permettant la protection de ses inestimables gravures : celle du plafond avec l'araire et les pattes de bovidé et celle de la dalle de chevet en forme de déesse-mère, avec son double jeu de crosses réparties autour d'un axe médian. La fosse creusée pour caler ce menhir a été retrouvée mais aussi d'autres fosses, calages des autres grands menhirs disparus qui formaient un alignement.

LE GRAND MENHIR BRISÉ

Ils étaient probablement 5 ou 6 : deux d'entre eux sont sans

doute ceux qui couvrent les dolmens de Mané Rutual et de Mané Lud à Locmariaquer. Ils portent des gravures de déesses-mères. Un autre menhir est resté en place, à côté de la Table des Marchand : c'est le Grand Menhir Brisé.

Des trous de poteaux suggèrent la présence d'échafaudages pour la taille des grandes pierres dressées. De nombreuses poteries attestent d'offrandes au pied de ces grandes stèles. L'époque d'édification de cet ensemble n'est pas connue mais l'on sait, par contre, que le Grand Menhir a été brisé au Néolithique, entre 4500 et 2200 ans avant J.C.

Locmariaquer, Saint-Just, Monteneuf... L'archéologie bretonne a encore de beaux jours devant elle ! ■

Jacques Briard

Directeur de Recherche au CNRS
Université de Rennes 1.

Visite du site de Locmariaquer

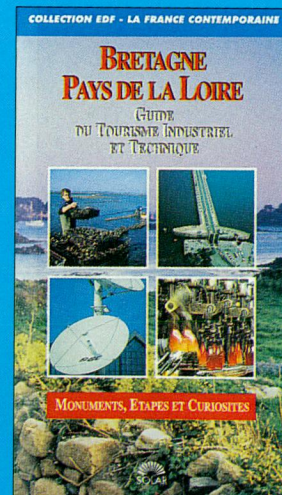
Le site est ouvert tous les jours, de 10 h à 19 h, entrée et visite guidée : 25 F adulte, 14 F groupe, 6 F enfant.
Rens. : Sagemor, Bureau d'accueil, tél. 97 57 37 59.

"Le guide des musées de Bretagne"

a été réalisé sous la direction de Jacques Briard, directeur de recherche au CNRS. Ce livre de 240 pages, illustré en couleurs, présente plus de 120 musées et écomusées dans les cinq départements bretons. Les notices sont rédigées par les conservateurs : elles mettent en avant l'ethnographie paysanne et maritime. L'ouvrage, qui n'oublie pas les petits musées, permet de juger de la variété des musées de Bretagne. Ed. Horvath, 240 p., 149 F.

"Le guide du tourisme industriel et technique Bretagne - Pays de la Loire"

collection EDF - La France contemporaine, Ed. Solar "Presses de la Cité", 160 pages. Bien documenté, cet ouvrage présente en détail les conditions de visites des différents sites.



⁽¹⁾ Jean L'Helgouach, Laboratoire Préhistoire armoricaine, Université de Nantes, tél. 40 14 11 07.



L'usine marémotrice de la Rance, quand technologie rime avec tourisme.

L'usine marémotrice de la Rance reçoit chaque année plus de 400 000 visiteurs, ce qui en fait le site de tourisme industriel le plus visité de France.

La visite est libre et gratuite, en trois langues, et permet de découvrir un splendide panorama sur St-Malo et la Rance intérieure.

Les visiteurs découvrent avec intérêt le principe de fonctionnement de l'usine marémotrice, sa construction et l'immense salle des machines dans laquelle les techniciens circulent à vélo.

Usine de la Rance : ouverte toute l'année, tél. 99 46 21 89.

EDF

*Electricité de France
en Bretagne*

L'UNIVERSITÉ DE BREST : DE L'EXPANSION À L'INQUIÉTUDE POUR L'AVENIR



Depuis la création de l'Université de Bretagne occidentale en avril 1969, facultés des sciences, des lettres, de médecine et IUT se sont rapidement développés. Le nombre de formations dispensées s'est accru, en même temps que celui des laboratoires et des équipes de recherche. Une faculté de droit et de sciences économiques a suivi ses consœurs.

Le schéma Université 2000 s'est traduit par un nombre élevé de créations et de constructions nouvelles : un institut de recherche (ISAMOR⁽¹⁾) et une formation d'ingénieurs (ESMISAB⁽¹⁾) en agro-alimentaire, une faculté des lettres neuve au centre-ville (sur l'emplacement des baraques jadis occupées successivement par le CSU⁽²⁾, le CLU⁽²⁾ et l'institut de droit) et prochainement un institut d'études marines. Les autres implantations sont situées à Sainte-Anne-du-Portzic, face à la mer, et près de l'École nationale supérieure des télécommunications, créée en 1977.

Le nombre d'étudiants, longtemps stationnaire, s'est accru considérablement ces dernières années, dépassant maintenant les

20 000. L'envolée la plus spectaculaire est celle des sciences : 1500 étudiants vers 1986, plus de 5 000 aujourd'hui.

L'ESSOR DE LA RECHERCHE

Dire qu'un enseignement supérieur de qualité est intimement lié à la recherche est presque un lieu commun. Il est moins facile de saisir la signification de cette affirmation. Elle traduit, bien sûr, une réalité liée aux aspects les plus récents des programmes. Mais, de plus, le fait d'avoir fait soi-même de la recherche, de continuer tout au long de sa vie à la pratiquer, de baigner dans un milieu qui élabore une partie du savoir vivant, donne un état d'esprit, une manière de raisonner,

que l'on ne peut pas acquérir d'une autre façon. Cela ne s'apprend pas dans les livres !

L'essor de la recherche, dans l'UBO même et autour d'elle, a été de pair avec celui de l'enseignement. Les formations qualifiantes les plus valables ont été conçues et mises en œuvre par des équipes actives en recherche. L'environnement scientifique de l'université s'est, en même temps, complété et diversifié. J'ai cité plus haut les télécommunications ; il ne faut pas, bien sûr, oublier l'océanographie avec la création du plus grand centre français de recherche dans ce domaine, le CNEXO⁽¹⁾, devenu depuis l'IFREMER⁽¹⁾. Les interactions obligatoires entre établissements font que de telles implantations confortent aussi l'université.

LA RÉVOLUTION DE L'INTELLIGENCE

La prise en compte grandissante de l'importance de la formation et de la recherche par les pou-

voirs politiques et économiques, la force et le dynamisme des équipements, font que de ce point de vue, l'avenir de l'université dans l'Ouest-Bretagne est encourageant. L'UBO est, dans différents secteurs, un "centre d'excellence". La population de la région a toujours accordé une grande attention aux études et aux parcours scolaires et universitaires. A l'heure de la "révolution de l'intelligence", le réservoir de matière grise de la partie extrême de la France est un atout précieux.

Les inquiétudes viendraient de la politique d'aménagement que voudraient mettre en place certains pouvoirs nationaux... et régionaux. La publication d'une carte de la DATAR⁽³⁾, où rien ne figurait à l'ouest de Rennes, a alarmé plus d'une personne. Idem pour d'autres cartes où seule Rennes figure en tant qu'université, les autres villes n'étant que des "centres universitaires". Il faut y ajouter des déclarations alarmantes, quelquefois de gens très proches du pouvoir.

Dans certaines spécialités de recherche, un minimum de "masse critique" est indispensable à la qualité. L'UBO a, maintenant, dépassé ce seuil. Il paraîtrait, par ailleurs, peu raisonnable de laisser sans université à part entière la majeure partie de la Bretagne. D'où le combat, constamment mené par les forces vives de la région, non seulement pour maintenir ce qui existe, mais encore pour innover. Ailleurs, il est peut-être envisageable de se contenter d'exister. En Bretagne occidentale, ce n'est pas possible. L'inertie condamnerait son université à la régression et à la disparition. ■

Jean ROSMORDUC

Professeur à l'UBO,
Université de Bretagne occidentale.

⁽¹⁾ ISAMOR : Institut des sciences agro-alimentaires et du monde rural ; ESMISAB : Ecole supérieure de microbiologie et de sécurité alimentaire de Bretagne ; CNEXO : Centre national pour l'exploitation des océans ; IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer. ⁽²⁾ CSU : Centre scientifique universitaire ; CLU : Centre littéraire universitaire. ⁽³⁾ DATAR : Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale.

UN PÔLE GÉNÉTIQUE À RENNES

Francis Galibert, directeur de recherche au CNRS, a été nommé professeur de biochimie à l'université de Rennes 1, où il a installé son équipe parisienne. Son arrivée récente marque la volonté de l'université rennaise et du Centre national de la recherche scientifique, de développer un pôle d'excellence en génétique moléculaire et en génétique du développement.

Contacté il y a quatre ans par son collègue Jean-Yves Le Gall, spécialiste des maladies génétiques à Rennes, Francis Galibert accepte de jouer le jeu de la décentralisation, afin de constituer à Rennes un pôle de recherche en génétique moléculaire. "C'est, dit-il, une opération de grande envergure qui, à court terme, devrait permettre de recevoir d'autres équipes, en particulier en génétique du développement."

Accompagné d'une équipe importante composée de 16 personnes, il s'installe en octobre 93 à la faculté de médecine de Rennes. Dans ses nouveaux locaux flambant neufs, il ne regrette nullement ceux de l'hôpital Saint-Louis, vétustes et inadaptés.

LE GÉNOME DIT TOUT

Au cours d'un séjour post-doctoral de deux ans effectué au début des années 70 à Cambridge, en Angleterre, Francis Galibert travaille dans le laboratoire du docteur Frédéric Sanger, deux fois Prix Nobel de médecine pour ses travaux sur la chimie des protéines et des acides nucléiques. A cette occasion, il s'intéresse à l'ADN (acide désoxyribonucléique) et plus particulièrement à la détermination de la séquence des nucléotides, les éléments qui composent cette molécule géante, support de l'hérédité.

Connu notamment pour ses travaux sur le virus de l'hépatite B, Francis Galibert va poursuivre à Rennes des recherches essentiellement autour de trois axes. En génétique humaine, en collaboration avec Jean-Yves Le Gall, l'équipe s'attache à l'identification du gène responsable de l'hémochromatose, maladie génétique relativement fréquente en Bretagne. L'objectif immédiat est

d'établir des informations génétiques sur la région du génome⁽¹⁾ humain où l'équipe de Jean-Yves Le Gall a localisé ce gène. Le deuxième axe de recherche se développe autour de certains mécanismes liés à la croissance. La régulation et l'évolution des récepteurs des facteurs de croissance, sont importantes pour le développement des différentes lignées cellulaires.

Enfin, le troisième axe sera centré sur la levure du boulanger. Cette levure est un modèle biolo-

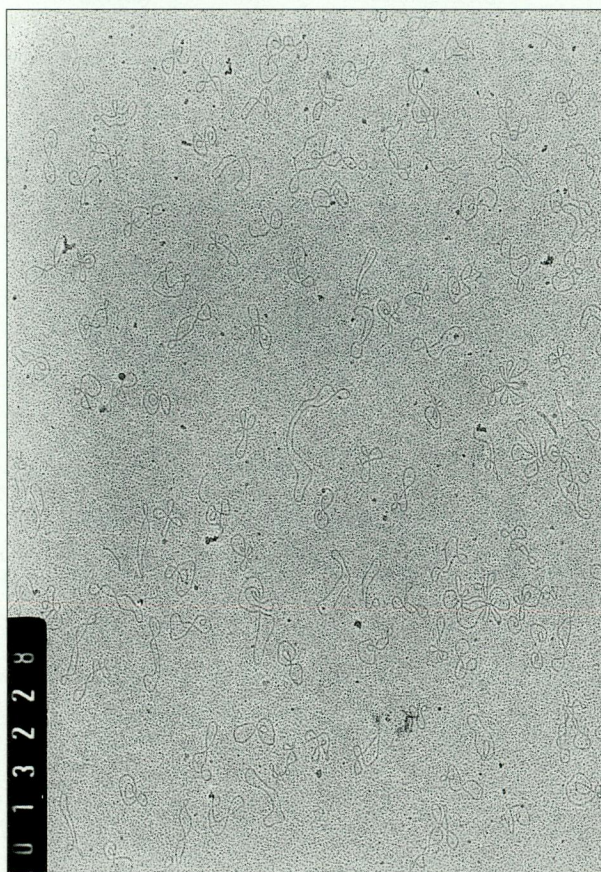
LE POLYMORPHISME DU CHIEN

En plus de ces travaux en cours, Francis Galibert compte bien aussi débiter une autre recherche qui lui tient à cœur : celle de la génétique du chien. "Le génome du chien, dit-il, présente un grand avantage, son polymorphisme⁽²⁾. C'est un modèle spectaculaire en génétique du développement."

C'est à la suite de diverses rencontres qu'il décide de s'intéresser à ce nouveau thème de recherche. Après le travail de sélection effectué par les éleveurs, de nombreuses races de chien ont été artificiellement créées, qui ont abouti à un polymorphisme extraordinaire de taille, d'aspect ou de comportement.

Etablir une carte génétique du chien devrait, à terme, permettre de connaître les gènes impliqués dans ces différents traits. Or, ce qui est valable pour le chien l'est également pour les autres espèces et pour l'homme en particulier. Ainsi, par le biais de l'analyse du génome du chien, on pourra mieux comprendre la diversité de l'espèce humaine. ■

E.G.



Vue au microscope électronique d'un virus de bactérie : les boucles sont des filaments d'ADN.

⁽¹⁾ Génome : ensemble des chromosomes, spécifique de chaque espèce. ⁽²⁾ Séquençage : détermination de l'ordre dans lequel se succèdent les quatre bases de l'ADN (adénine, cytosine, guanine et thymine). ⁽³⁾ Polymorphisme : caractère de ce qui peut se présenter sous des formes différentes.

Contact : Francis Galibert
Tél. 99 33 62 16

Réponse de la page 3

Henri Poincaré (1854-1912)

QUI A DIT ?

ENTREPRISES

Métrie et maintenance électronique.

Lannion (22) : une filiale de la SGN (Société générale nucléaire), l'entreprise Game Ingénierie, vient de s'implanter à Lannion, avec deux objectifs : réaliser une activité de maintenance électronique et mettre en place un laboratoire de métrologie agréé par le Bureau national de métrologie.

Rens. : Pierre Paugam, tél. 96 46 35 00.

19-20 mai/Projets industriels.

Bruz (35) : fidèle à sa vocation, l'Ecole Louis de Broglie a offert aux entreprises de la région des réalisations d'un haut niveau technologique, à l'occasion de ce 2^e Forum des projets industriels. Le long des 30 stands présentés par les élèves, l'école a montré son savoir-faire tant dans le domaine de l'informatique que dans ceux de l'électronique, de la productique et des matériaux.

Rens. : Catherine Herbreteau, tél. 99 05 84 00.

27 mai/Trophée ESCIR.

Rennes : la société Legris SA a remporté le Trophée des trophées, décerné par l'Ecole supérieure de commerce international de Rennes (ESCIR) à l'occasion de son 10^e anniversaire.

Rens. : Groupe ESC Rennes, tél. 99 54 63 63.

Design Associates.

Saint-Quai Perros (22) : créée en mars 1994, la société Design Associates conçoit et réalise des produits hyperfréquences (micro-ondes) et optiques, comme par exemple des systèmes de commande laser pour les liaisons de transmission à haut débit.

Rens. : Robert Soares, tél. 96 05 30 00 ou 96 48 46 68.

Un concept à suivre, la productique.

Brest : qu'est-ce que la productique ? C'est à la fois réfléchir à l'organisation de l'entreprise, concevoir et lancer très vite de nouveaux produits, répondre aux besoins des clients, penser aux conditions de travail des salariés... Autant d'exigences que doivent faciliter les technologies actuelles du traitement de l'information. Tel était en quelques mots le thème de la 7^e conférence annuelle des pôles productiques, organisée pour la première fois à Brest en juin sous l'égide de l'Institut d'informatique industrielle et de l'IUP (Institut universitaire professionnalisé) de génie mécanique. Très présent dans cette conférence, le pôle mécanique brestois, articulé autour de l'IUP, va bénéficier d'une subvention de 14 millions de francs dans le cadre du prochain contrat de plan Etat-région.

Rens. : Laurence Hervé, tél. 98 05 43 19.



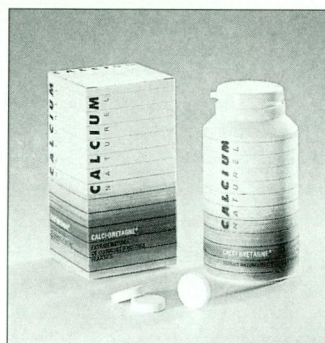
Enseignants et entrepreneurs réunis à Brest les 8 et 9 juin, lors de la conférence des pôles productiques.

Technolase.

Bruz (35) : la société Technolase vient de mettre au point un petit laser à gaz carbonique. Mis en vente à partir de septembre, ce laser permettra de réaliser des découpes de grande précision sur des feuilles minces : métalliques, plastiques, cartons...

Rens. : Bernard Tessier, tél. 99 57 10 57.

LABORATOIRES



18 mai/Présentation de Calci Bretagne.

Rennes : Barbara Lagroua, médecin nutritionniste et biologiste, a présenté son produit Calci Bretagne, un complément alimentaire naturel de calcium, à base de coquille d'huître. Ce produit a été mis au point en collaboration avec le CRITT CBB Développement. Etudié pour limiter les carences en calcium, qui touchent 75 % des adolescentes dans les pays industrialisés, il sera prochainement mis en vente dans les grandes surfaces.

Rens. : Barbara Lagroua, tél. 16 (1) 42 30 93 10 ou 16 (1) 40 69 26 26.

20 mai/Coopération IRISA.

Rennes : l'Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires (IRISA) a signé un accord de coopération avec cinq grandes écoles sur les thèmes de recherche suivants : réseaux haut débit et parallélisme (Télécom Bretagne), traitement d'images (Télécom Bretagne, Ecole des mines de Nantes, Ecole navale), calcul scientifique (Ecole des mines de Nantes), automatique et traitement du signal (Supélec) et systèmes d'aide à la décision (Ecole de Saint-Cyr-Coëtquidan).

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

31 mai/Une convention sur la recherche en nutrition.

Brest : le groupe Even, l'Université de Bretagne occidentale (la faculté de médecine) et le Centre hospitalier universitaire ont signé le 31 mai l'accord constitutif d'un groupement d'intérêt scientifique intitulé "Avenir recherche nutrition". Son objectif est de donner un cadre et de coordonner les recherches pour l'exécution de programmes scientifiques dans le domaine de la nutrition. Des recherches en commun existent déjà depuis quelques années, notamment entre le laboratoire Sodiétal, la filiale de nutrition artificielle du groupe Even, et les autres partenaires. La synergie engendrée par ce groupement préfigure le laboratoire de nutrition qui sera créé dans le futur Institut supérieur des sciences de la santé.

Rens. : Isabelle Gourmelen, tél. 98 22 39 35.

Opération Samba.

Brest : présentée dans Réseau en janvier 1994 (Réseau n°96), l'opération Samba, au large du Brésil, est un succès : les flotteurs Marvor descendus au fond des océans sont remontés, et ont transmis via le système satellite Argos, toutes les données enregistrées au cours de 60 jours de dérive, au gré des courants profonds. Les flotteurs Marvor doivent maintenant continuer à descendre et à remonter tous les deux mois, pendant 5 ans.

Rens. : Alain Colin de Verdière, tél. 98 31 62 20.

LABORATOIRES

3 juin/GIS Lipides.

Rennes : les établissements de recherche et d'enseignement supérieur de Rennes se sont rassemblés au sein d'un GIS (Groupement d'intérêt scientifique) consacré aux lipides. Cette création a donné lieu à la signature d'une convention, dans les bâtiments de l'IRTL (Institut des lipides), entre Pierre Thivend, directeur de l'ENSAR (Ecole nationale supérieure agronomique de Rennes), Henri Patin, directeur de l'ENSCR (Ecole nationale supérieure de chimie) et Pierre Choukroune, vice-président de l'université de Rennes 1. Deux thèmes de recherche seront étudiés dans un premier temps : l'oxydation et les problèmes de conservabilité des aliments d'une part, les acides gras poly-insaturés d'autre part.

Les lipides, d'un grand intérêt économique pour le secteur agro-alimentaire breton, sont également au cœur des préoccupations de Profil, centre de transfert de technologie au service des industriels de la région.

Rens. : Henri Patin, tél. 99 87 13 00.



De gauche à droite, Pierre Thivend, directeur de l'ENSAR et président du centre INRA de Rennes, Henri Patin, directeur de l'ENSCR et Pierre Choukroune, vice-président de l'université de Rennes 1.

3617 BDSP.

Rennes : Jean-François Girard, directeur général de la Santé publique, a inauguré la banque de données santé publique BDSP, accessible par Minitel par le 3617, en présence d'Emmanuèle Mengual, directeur de l'ENSF à Rennes, et de Daniel Confland, représentant le ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche. La banque de données BDSP, basée à Rennes, propose une approche pluridisciplinaire de la santé publique, à travers plusieurs dizaines de milliers de références.

Rens. : Jean-François Lemoine, tél. 99 28 27 15.

LES ÉCHOS DE L'OUEST

Du nouveau à Rennes 1.

Rennes : le professeur Christian Willaime vient d'être nommé directeur de l'Unité de formation et de recherche "Structure et propriétés de la matière". Il prend la suite de Michel Nusimovici, nommé directeur de la nouvelle antenne ENS-Cachan Bretagne. Le professeur Pierre Choukroune vient, quant à lui, d'être élu vice-président du Conseil scientifique, succédant à Jacques Lenfant, le nouveau président de l'université de Rennes 1.

Rens. : Clarence Cormier, tél. 99 25 36 11.

Corsaires et congrès.

Saint-Malo : connu pour ses nombreux colloques (Environitech, Etonnants voyageurs...), le Palais du Grand Large a maintenant un prestigieux voisin : l'espace Duguay-Trouin, qui permettra dorénavant à la cité corsaire d'accueillir des expositions et des salons, et d'augmenter ainsi la qualité de l'accueil offert aux grandes manifestations, scientifiques et culturelles.

Rens. : Philippe Serrand, tél. 99 56 60 02.

Un centre multimédia à Rostrenen.

Rostrenen (22) : le centre multimédia de Rostrenen, opérationnel depuis octobre, a été inauguré le 27 mai. Les particuliers, les associations mais aussi les entreprises, ont accès à l'important matériel informatique proposé en libre service. Soutenu par la Datar et l'Europe dans le cadre du développement de la Bretagne centrale, le projet aura coûté près de 11 millions de francs. "L'avenir dira que nous avons eu raison", estime le maire de la commune, Marie-Paule Donniou.

Rens. : Eddy Prat, tél. 96 57 42 05.

L'INPAR déménage.

Rennes : l'inauguration du nouveau bâtiment de l'INPAR (Institut national de promotion agricole de Rennes), rue de Saint-Brieuc, a été l'occasion d'un colloque sur le rôle et la formation des élus professionnels.

Rens. : Christine Mallard, tél. 99 54 65 54.



DU CÔTÉ DE L'EUROPE

Bilan Eurêka.

Le ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche a publié le rapport d'activité de la présidence française du programme européen de coopération technologique Eurêka. Pendant l'année 1993, 193 nouveaux projets ont été labellisés, dont 40 ayant pour chef de file une PMI française, grâce, entre autres, aux efforts menés par l'ANVAR et ses délégations régionales. La participation française est particulièrement importante dans les domaines de l'environnement, du transport et des technologies de l'information.

Rens. : Secrétariat français, tél. 16 (1) 40 17 83 00.



BULLETIN D'ABONNEMENT

RESEAU
MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

Pour être sûr de recevoir le numéro suivant de RESEAU, abonnez-vous !

Abonnement pour 1 an (11 numéros)

- Tarif : 180 F.
- Abonnement de soutien : 280 F.
- Abonnement étudiants : 100 F.

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Tél. _____

Organisme _____

Facture OUI NON

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

EXPOSITIONS

A L'ESPACE SCIENCES ET TECHNIQUES

Jusqu'au 13 juillet/Sport et science.

Rennes : centimètre après centimètre, seconde après seconde, les athlètes font tomber les records, une course perpétuelle à laquelle la science participe activement. Créée par le CCSTI, cette exposition explique clairement comment les recherches scientifiques permettent des améliorations spectaculaires des performances sportives.

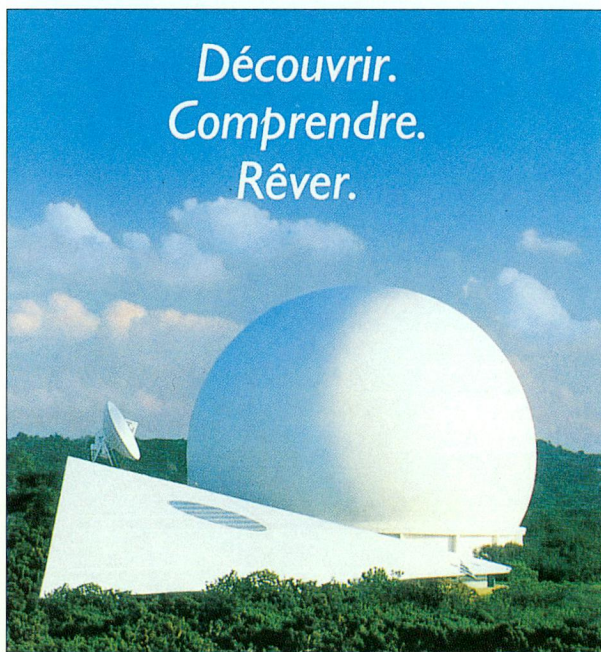
Rens. : Frédéric Balavoine, tél. 99 35 28 28.

AU MUSÉE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Jusqu'au 30 septembre/
Guerre et télécommunications.

Pleumeur-Bodou (22) : le Musée des télécommunications célèbre à sa manière le cinquantenaire du Débarquement. Grâce à la présentation des matériels de l'époque, cette nouvelle exposition développe trois grands thèmes : télécommunications civiles nationales et internationales, télécommunications militaires, télécommunications de la Résistance. Deux autres expositions sont également présentées, l'une sur le bicentenaire du télégraphe optique Chappe, l'autre sur la météorologie spatiale.

Renseignements et réservations : 96 46 63 81.



A L'ORIENTIS

Jusqu'au 10 octobre/
La "Thalassa", navire océanographique
des années 60.

Lorient (56) : dès son désarmement final, le navire océanographique Thalassa de l'Ifremer sera cédé à la ville de Lorient pour être aménagé en un musée original, centré sur les pêches maritimes et la recherche halieutique. Dans cette préfiguration, le CCSTI/Maison de la mer propose au grand public une exposition visant à faire connaître et comprendre la vocation de ce charluter-laboratoire, affecté depuis 1960 aux travaux et recherches sur les ressources vivantes de la mer. Cette exposition, réalisée en collaboration avec l'Ifremer, est présentée à L'Orientis, hall de la Gare d'échanges.

Rens. : Dominique Petit, tél. 97 21 03 17.

FORMATIONS

Création de l'ISEB.

Brest : le Conseil général du Finistère a voté une subvention de 20 millions de francs, de participation à la création de l'Institut supérieur d'électronique de Brest (ISEB). Cet institut, filiale de l'Institut supérieur d'électronique du Nord, formera une centaine d'ingénieurs en électronique par an.

Les partenaires de l'IUT.

Vannes (56) : depuis la création d'un nouveau diplôme post-DUT (Bac+3) en informatique industrielle, les départements "Informatique" et "Statistique" de l'IUT de Vannes offrent aux étudiants une formation adaptée aux besoins des entreprises. Le nouveau diplôme propose une option "Info-centre", mise en place en 1993 en partenariat avec l'entreprise américaine SAS Institute, et une option "Temps réel" avec Wind river systems, une entreprise américaine implantée à Vannes.

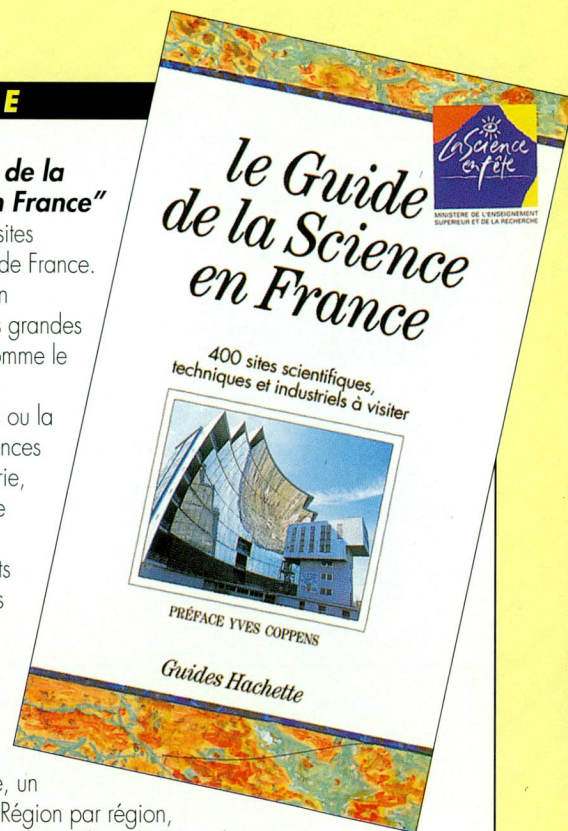


Rens. : Paul Pabœuf, tél. 97 47 07 48.

A LIRE

"Le guide de la science en France"

présente les sites scientifiques de France. Y figurent non seulement les grandes institutions comme le Futuroscope, Océanopolis ou la Cité des sciences et de l'industrie, mais aussi de nombreux établissements moins connus et tout aussi intéressants : une centrale nucléaire, un observatoire astronomique, un arboretum... Région par région, 400 visites de sites industriels, scientifiques ou technologiques sont ainsi proposées. Guide Hachette, 255 p., 98 F.



"Histoire de la machine à laver : un objet technique dans la société française"

par Quynh Delaunay, diplômée de l'Institut d'études politiques de Paris, rattachée au Centre d'études de l'emploi. L'indignité de la machine à laver l'a longtemps reléguée en dehors des sujets de recherche. Pourtant, quel passionnant objet ! La machine à laver cristallise les enjeux où s'impliquent l'Etat, les industriels, les femmes. Es. PUR, 380 p., 170 F.

Université d'été en Bretagne.

Lorient (56) : organisée par la société ERB (Etudes et recherche en Bretagne), cette université proposée de juillet à août, des stages de formation sur l'Arc atlantique, le modèle agricole breton, la mer en Bretagne, l'Europe pré-celtique, le monde celtique, les Balkans, l'eau en Bretagne, mythes et légendes...

Rens. : ERB, tél. 97 64 19 90.

**Du 11 au 23 juillet/
Espace et environnement.**

Brest : quel est l'apport de l'outil spatial à l'observation et à la compréhension de l'environnement ? C'est le thème de cette rencontre, organisée par le Centre national d'études spatiales (CNES) et par le ministère de l'Education nationale, dans les locaux de Télécom Bretagne sur le technopôle Brest-Loiroise.

Rens. : Bernard Gourvenec, tél. 98 00 12 35.

**Du 7 au 12 août/
Sagamore XI.**

Brest : l'Ecole supérieure des télécommunications Télécom Bretagne prête ses locaux à l'université de Paris VI, à l'occasion du congrès Sagamore XI, Congrès international de cristallographie. Le thème est : densités de charge, de spin et de moment.

Rens. : Geneviève Loupias, tél. 16 (1) 44 27 72 04.

**Du 12 au 15 août/
Finistèrexpo.**

Quimper (29) : l'exposition Finistèrexpo regroupe l'ensemble du savoir-faire du département, tant en gastronomie et culture qu'en artisanat et technologies. C'est, pour les industries du Finistère, l'occasion de promouvoir la qualité de leurs productions.

Rens. : Patrice Dagier, tél. 98 52 06 31.

**Du 29 août au 2 septembre/
Réseaux hauts débits.**

Brest : le réseau international Eunice a choisi, pour thème de son école d'été, les réseaux de télécommunication hauts débits. Cette rencontre se déroule à l'Ecole supérieure des télécommunications Télécom Bretagne.

Rens. : Mme Savelly, tél. 98 00 14 00.

**Du 31 août au 2 septembre/
Matière condensée.**

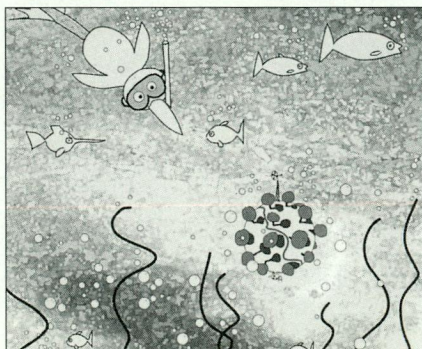
Rennes : la Société française de physique organise les 4^{es} Journées de la matière condensée, qui devraient accueillir près d'un millier de participants. Parmi eux, on peut retenir les noms de Jean-Marie Lehn, Prix Nobel de chimie et de Jacques Friedel, président de l'Académie des sciences.

Rens. : Jacques Lemaître, tél. 99 28 60 68.

**Du 31 août au 4 septembre/
Le milieu marin.**

Brest : dans le cadre des 3^{es} Rencontres nationales "Sciences et techniques de l'environnement", l'association CISTEM (Sciences, techniques, jeunesse) propose aux clubs, animateurs, enseignants et étudiants, de découvrir le milieu marin.

Rens. : CISTEM, tél. 98 05 12 04.



Du 7 au 9 septembre/Lactic 94.

Caen (14) : l'ADRIA Normandie et TNO, une organisation néerlandaise pour la recherche scientifique appliquée, organisent un colloque international sur les bactéries lactiques, en liaison avec l'université de Caen. Ce colloque s'adresse aux industriels agro-alimentaires, aux technologues, aux scientifiques et aux responsables marketing. Le thème développé cette année concerne le rôle de la sélection des souches de bactéries lactiques, leur implication en sécurité alimentaire et en développement d'aliments-santé.

Rens. : Catherine Denis ou Claudette Peyron, tél. 31 77 08 83.

**Du 5 au 16 septembre/
Ecole Mercator.**

Brest : le programme européen Mercator en géo-sciences marines réunit 13 centres universitaires européens pour cette 4^e école d'été, organisée à l'Université de Bretagne occidentale par l'Ecole doctorale des sciences de la mer.

Rens. : Thierry Juteau, tél. 98 01 61 75.

**Du 7 au 9 septembre/
Froid et légumes frais.**

Brest : l'utilisation du froid permet de proposer au consommateur des produits végétaux "fraîchement" récoltés. Ce colloque international évoque l'incidence du patrimoine génétique et des pratiques culturelles sur l'aptitude à la conservation et sur les techniques de mise au froid et de maintien de la chaîne du froid.

Rens. : Pierre Desbonnet, tél. 98 05 07 01 et Véronique Leloup, tél. 98 05 06 48.

RENNES ATALANTE EN FRANCE

LE LABEL "QUALITE" POUR LES TELECOMS EUROPEENNES

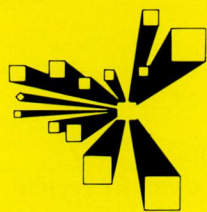
Industriels, immergez-vous dans la recherche, nous avons un site pour vous sur Rennes ATALANTE, pôle européen de technologies de l'information. 45% de la recherche publique française en télécommunications se fait en Bretagne.

RENNES ATALANTE

Contact : Jacqueline POUSSIER, 11, rue du Clos-Courtel, 35700 RENNES, FRANCE
Tél. (33) 99 12 73 73. Fax (33) 99 12 73 74

RENNES DISTRICT

TECHNOPOLE
EUROPEENNE



**RENNES
ATALANTE**

LA SOREP, FILIALE DE DASSAULT ÉLECTRONIQUE

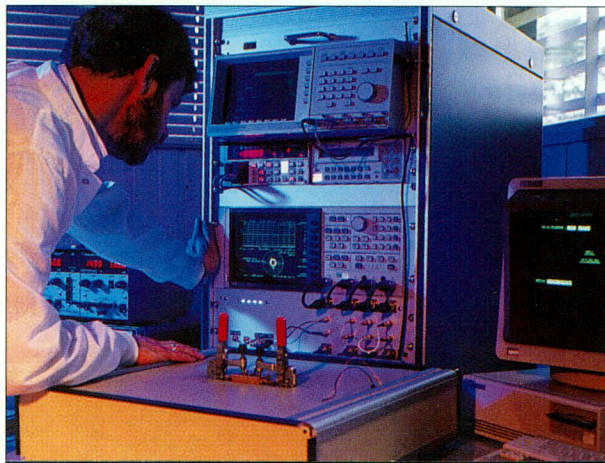
La société SOREP, qui produit des composants électroniques à Châteaubourg, en Ille-et-Vilaine, est récemment passée sous le contrôle de Dassault Electronique. Cela n'entame en rien son dynamisme, puisqu'elle annonce aujourd'hui la création d'une nouvelle filiale, ComAtlas.

À l'occasion de la dernière "Matinale", rendez-vous mensuel des technopolitains rennais, l'association Rennes Atalante a organisé la visite de la SOREP. Notre guide Philippe Evenat, attaché de direction, s'excuse de l'encombrement des couloirs : "Nous sommes toujours en train d'aménager de nouveaux ateliers : de nos jours, une société qui ne bouge pas est une société condamnée." La tente sur la pelouse est-elle une extension provisoire de l'usine ? "Non, nous n'en sommes quand même pas là : cette tente sert à abriter du matériel expérimental portant sur les communications hertziennes à haut débit."

LE SAVOIR-FAIRE SOREP

Créée en 1978, la Société rennaise d'électronique professionnelle (SOREP) est depuis le début de l'année une filiale de Dassault Electronique. Dirigée par Guy Dadou, elle fabrique et assemble les composants électroniques et leurs substrats d'interconnexion, pour différents secteurs d'activité, depuis l'industrie militaire jusqu'aux télécommunications, en déclinant toute la gamme de l'électronique professionnelle. La recherche et le développement occupent une large part de l'activité puisque 80 personnes y sont affectées, en plus de nombreuses collaborations avec des centres de recherche, comme l'École supérieure Télécom Bretagne à Brest

(ENSTB), le LCST⁽¹⁾ ou le CCETT⁽¹⁾ à Rennes, un centre où est en train de naître la télévision numérique.



Ce testeur de circuits hybrides hyperfréquence, est destiné à vérifier la conformité des circuits : dernière opération avant la livraison au client.

NAISSANCE D'UN COMPOSANT

Adieu papier crayon : les ingénieurs de la SOREP dessinent sur écran les circuits de demain : cela représente des millions de connexions, qui se croisent et s'enchevêtrent avec une précision de l'ordre du millième de millimètre (1 micromètre). Les couloirs du bâtiment d'études sont décorés de ces immenses posters, images très agrandies de circuits intégrés, qui concentrent sur quelques centimètres carrés de silicium, une puissance équivalente à celle des plus gros calculateurs des années 60.

La SOREP est réputée pour son haut niveau de technologie, en particulier pour l'intégration des circuits électroniques. Grâce à la miniaturisation, on peut désormais empiler les uns sur les autres plusieurs niveaux d'interconnexion, en alternant les feuilles de céramique, un matériau à la fois isolant et réfractaire, et les pistes de pâte conductrice, à base d'or ou d'argent.

L'ensemble est ensuite compacté puis cuit à basse température, c'est-à-dire aux alentours de 800°C au lieu de 1500°C. Cette technologie dite "cocuit basse température" est une spécialité de la SOREP, qui en est le leader eu-

ropéen. La dernière épreuve à laquelle est soumis tout produit SOREP, est le banc de test, un robot qui vérifie toutes les fonctions du circuit dans les situations les plus extrêmes, afin d'évaluer sa fiabilité et son comportement au fil des utilisations. "Nous n'avons pas droit à l'erreur : un composant électronique doit fonctionner à 100% !" ■

H.T.

Création de ComAtlas SA.

La société SOREP et la société californienne VLSI Technology viennent de créer une société commune, pour le développement de circuits et de sous-ensembles destinés à la télévision numérique par câble ou satellite. Ce nom de ComAtlas est celui de l'ancienne division "Communications" de la SOREP, qui a à son actif de nombreuses réalisations de composants électroniques pour la réception de données numériques par satellite.

L'effectif de ComAtlas est aujourd'hui de 7 salariés, mais il devrait prochainement atteindre 20 personnes. Pour l'instant, les ateliers sont intégrés aux locaux de la SOREP.

Rens. : Alain Dubreuil, tél. 99 62 39 55.

La SOREP en chiffres :

Chiffre d'affaires 1993 :

120 millions de francs.

Effectif : 240 personnes.

Ventes à l'exportation : 15%.

Filiales : ComAtlas et Edgetek en France, Greta GmbH en Allemagne et Sorep Technology Inc. aux Etats-Unis.

⁽¹⁾ LCST : Laboratoire "Composants et systèmes par télécommunications de l'INSA" ; CCETT : Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications.

Contact : Philippe Evenat
Tél. 99 62 39 55



■ MUSÉE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS DE PLEUMEUR BODOU ■

Renseignements :
**MUSÉE DES
 TÉLÉCOMMUNICATIONS**
 22560 PLEUMEUR-BODOU
 Tél. **96.46.63.81**
 Consultez le minitel 11
OUVERT TOUTE L'ANNÉE
 (sauf en Janvier)



Photo P. Bocher

DÉCOUVRIR - COMPRENDRE - RÊVER



France Telecom

AQUARIUM de VANNES

Une plongée
 fantastique
 aux mille et une
 formes
 et couleurs



**ouvert
 toute l'année**

Plusieurs centaines
 d'espèces
 de poissons
 et invertébrés
 de toutes les eaux
 du monde

LE RÊVE ET LE RESPECT DE LA VIE

Parc du Golfe - 56000 VANNES

Tél. Adm. 97 40 67 40 - Rens. 24 h./24 97 63 74 84

Juin-Juillet-Août : 9 h. - 19 h. - Tarif réduit jusqu'à 13 h. 30