



RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

JUIN 1993 • N°90 • 18 F

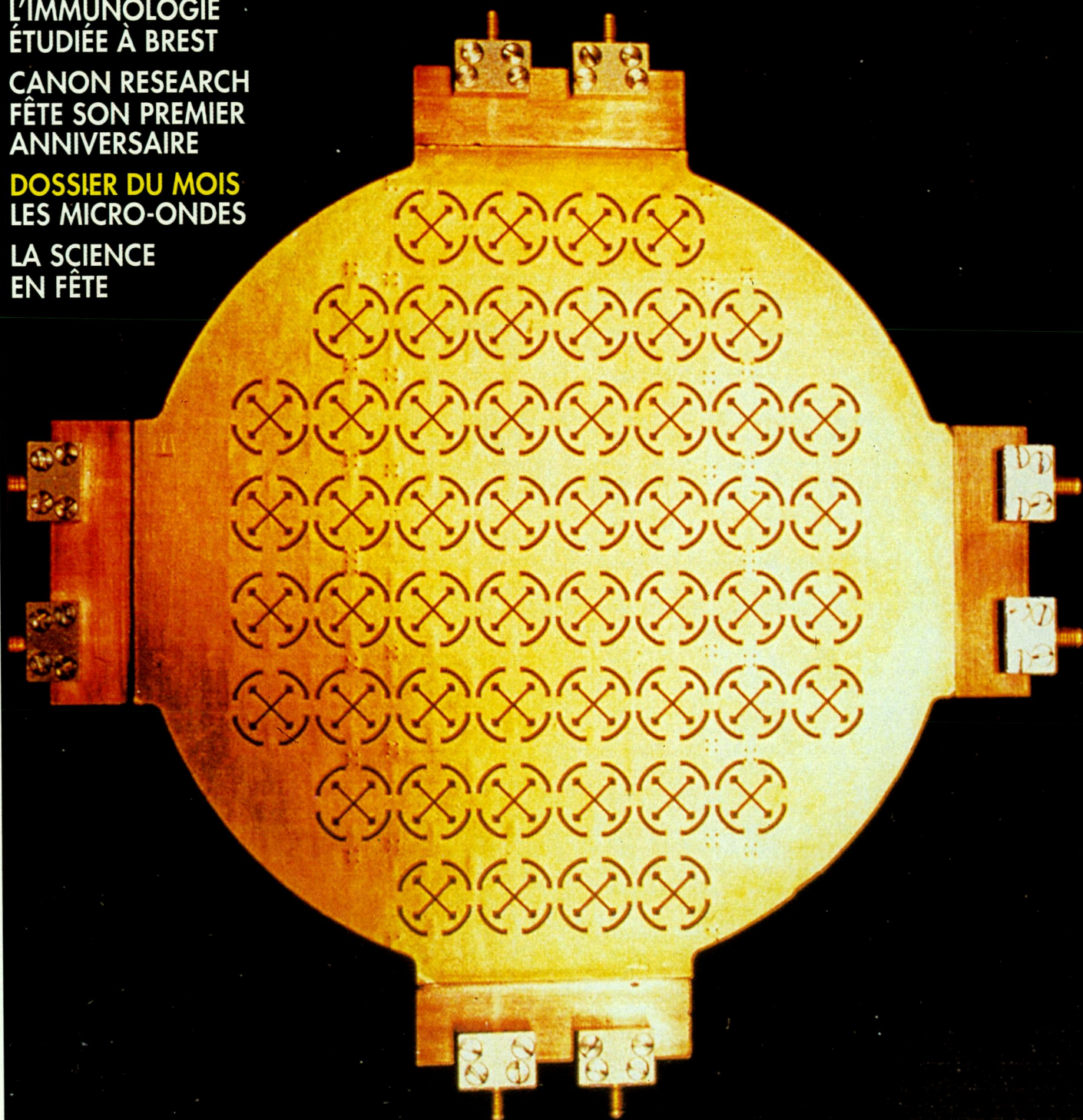
DANS CE NUMÉRO

L'IMMUNOLOGIE
ÉTUDIÉE À BREST

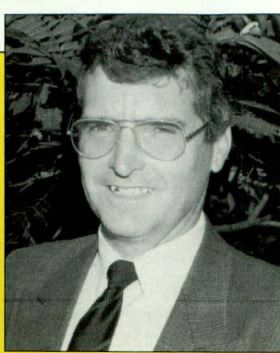
CANON RESEARCH
FÊTE SON PREMIER
ANNIVERSAIRE

DOSSIER DU MOIS
LES MICRO-ONDES

LA SCIENCE
EN FÊTE



Antenne imprimée à double polarisation croisée.
Laboratoire des structures rayonnantes,
Université de Rennes 1.



Utiliser les synergies locales et régionales

Au début des années 70, le mot télécommunication désignait des services comme le téléphone, le télex, la radiodiffusion sonore et visuelle. A cette époque les réseaux étaient spécifiques d'un service et n'avaient pour fonction que d'établir des relations simples entre deux terminaux ou entre une source et un grand nombre de récepteurs. De plus, l'attente des usagers, notamment dans le secteur des services résidentiels, précédait l'offre technologique et l'ingénieur pouvait avoir le sentiment d'être très largement maître du jeu.

Il l'était si bien qu'il a su faire adopter un grand nombre de nouveaux services devenus depuis des produits d'usage quotidien : fax, minitel, télévision à péage,... ou de nouvelles technologies : transmission et commutation numérique, réseaux à intégration de service, satellite de télécommunication et de diffusion directe,... et la Bretagne peut s'enorgueillir d'avoir été le berceau d'un grand nombre de ces nouveaux produits.

En 1993, l'ingénieur n'est plus maître du jeu, il a cédé sa place de leader à ses collègues du marketing stratégique. Son travail est orienté, piloté pour atteindre la cible constituée par la conjonction de la fenêtre technologique avec celle du marché. Si l'une de ces deux fenêtres n'est pas au rendez-vous, c'est l'échec pour le service ou le produit proposé. L'une des grandes difficultés de l'exercice réside dans les vitesses relatives d'évolution de ces deux fenêtres temporelles, l'une peut accélérer sa maturité tandis que l'autre peu, au même moment, se contracter ou ralentir. Aujourd'hui, chacun peut observer la contraction régulière de la fenêtre technologique, chaque progrès, chaque évolution ne semble même plus disposer d'une pérennité supérieure à 5 ans. Faudra-t-il se résoudre à développer des produits dont on sait qu'ils seront technologiquement dépassés lorsqu'ils arriveront sur le marché ?

Alors, dans cet environnement de plus en plus difficile, y a-t-il pour notre recherche régionale des télécommunications des perspectives encourageantes ?

La recherche régionale est avant tout celle des ingénieurs et non celle des états-majors ou du marketing stratégique. Ces derniers, très largement concentrés en région parisienne, exercent, mais c'est probablement l'une des conditions de nos succès futurs, une forte influence sur l'évolution des programmes des laboratoires de recherche.

Dans ces conditions, de quelles libertés disposent encore les ingénieurs pour s'organiser au niveau régional ?

C'est bien évidemment dans l'organisation des pôles de compétences et de leur développement que nous pouvons et devons agir en utilisant les synergies locales et régionales.

Ces synergies peuvent se développer dans le cadre de projets régionaux comme ceux qui naîtront du contrat entre l'état et la région, mais la dimension de la recherche étant désormais au moins européenne, c'est sans doute dans ce cadre qu'il convient aussi de déployer nos efforts pour contribuer à alimenter notre tissu industriel local. Par exemple, la région pourrait se mobiliser pour mieux utiliser les sources de financements que permettent les contrats européens de recherche coopérative. Dans ce cadre, le CCETT est partenaire de 20 programmes européens représentant une contribution annuelle de l'ordre de 40 hommes. Cette contribution comprend une part significative de réalisations technologiques confiées à des tiers et contribue donc à développer le bassin régional des emplois de haut niveau. Cette illustration montre que la Bretagne devrait, grâce à son potentiel de recherche du secteur des télécommunications, pouvoir prétendre à des aides significatives provenant de projets européens.

Le quatrième Programme Cadre de Recherche et de Développement (4^e PCRD) de la Commission européenne devrait être l'occasion d'une mobilisation pour atteindre cet objectif.

A l'approche du XXI^e siècle, la recherche régionale dans le secteur des télécommunications doit pouvoir conserver des cartes maîtresses, notamment grâce à ses pôles de compétence qui portent sur l'informatique, l'optique, le traitement du signal, la diffusion, l'architecture de données. Pour cela, il revient à chaque responsable de jouer trois cartes : celle de son groupe ou de son entité d'appartenance, celle de l'Europe, grâce aux projets coopératifs, et celle de la synergie régionale qui s'appuie sur des compétences qui doivent continuer à se développer et à se conforter mutuellement. ■

Daniel Pommier

Directeur du CCETT, le Centre Commun d'Etudes de Télédiffusion et Télécommunications, de Rennes. **Contact** : Tél. 99 12 42 95.

LES MICRO-ONDES EN BRETAGNE

Les micro-ondes sont à l'affiche avec la tenue à Brest des 8^{èmes} Journées Nationales Micro-ondes. Ces micro-ondes, appelées aussi hyperfréquences, jouent un rôle important en détection militaire et en télécommunication spatiale. Elles sont connues aussi du grand public à travers les fours micro-ondes. Les paraboles de réception de télévision ou les radars de gendarmeries. Elles vont se développer très largement dans tout le "sans fil" en complément de l'optronique, orientée principalement sur le "câblé".

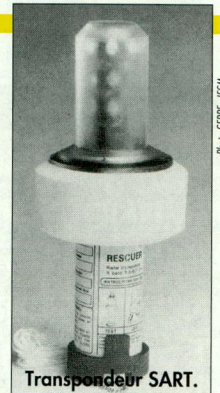


Photo SARTP-ESM

reconnu comme pôle national de recherche par le Comité interministériel de l'aménagement du territoire (CAT) de janvier 1992.

A côté de ces activités d'enseignement et de recherche, tout un secteur industriel s'est développé dans les grands groupes principalement dans trois grandes usines : Thomson Centre de Brest (radars), Morlaix Electronique (radars), SAT à Dinan (faisceaux Hertzien).

Ce développement est maintenant relayé par un ensemble de PME, localisées aussi bien à Dinard, qu'à Trégastel, Châteaubourg ou Guidel. Leurs activités sont de plus en plus diversifiées, des composants micro-ondes jusqu'à la sécurité maritime ou les applications industrielles des plasmas micro-ondes.

Le secteur des micro-ondes en Bretagne, fort d'environ 4000 personnes, soit environ 20 % de la filière électronique, se renforcera à condition que les partenariats entre la recherche et l'industrie continuent à se développer. ■

Philippe Dupuis

Directeur du CRITT Electronique

Bretagne - Lannion

Contact : Tél. 96 46 47 57.

L'histoire des micro-ondes en Bretagne est déjà riche de plus de 30 années, avec la première Mondiale de Transmission de la Télévision par Satellite réalisée en 1962 au-dessus de l'Atlantique. Depuis la Recherche s'est beaucoup développée en Bretagne autour des trois pôles de Brest, Lannion et Rennes, aussi bien dans les Université (Rennes 1-UBO) associées au CNRS avec les laboratoires de l'INSA, de l'ENST Bretagne et de l'IRESTE Nantes, que dans les centres publics du CNET Lannion, du CCETT à Rennes et du CELAR.

L'ensemble est coordonné par le G2RM (Groupe Régional de Recherche Micro-ondes) et a été

La vie des labos : L'immunologie étudiée à Brest	P.3
Actualités :	
Canon Research souffle sa première bougie	P.4
Objectif sciences	P.4
L'Université de Rennes 2 mise sur les sciences sociales	P.5/6
Infosource : IDT 93, marchés et industries de l'information	P.6
Les sigles du mois	P.7
Le dossier du mois : Les micro-ondes	P.9/10/15/16/17/18
La Science en fête	P.11/12/13/14
Les Brèves de Réseau	P.19/20/21/22
L'entreprise du mois : Le centre de recherche du groupe Even	P.23



L'équipe du laboratoire d'immunologie de l'hôpital Morvan à Brest. Sous l'impulsion du Professeur Youinou (au centre), il s'est spécialisé dans les maladies auto-immunes.

L'IMMUNOLOGIE ÉTUDIÉE À BREST

Le laboratoire d'immunologie du centre hospitalier de Brest s'est spécialisé depuis dix ans dans l'auto-immunité. Ce domaine, dont relèvent maintes maladies, permet encore de grandes découvertes.

Le professeur Pierre Youinou, responsable du laboratoire d'immunologie au CHRU Morvan, participait, le 7 avril dernier, à une téléconférence organisée par l'OMS, l'Organisation mondiale de la santé. Estimant qu'«*il existe d'autres équipes, aux Etats-Unis notamment, avec lesquelles on ne peut rivaliser*», il ne s'est pas exprimé sur l'auto-immunité, préférant mettre en avant «*les compétences et technologies cultivées à la pointe de Bretagne, dans les laboratoires médicaux et les firmes agro-alimentaires*». Ce point de vue, il est vrai, recoupe la vie quotidienne de son laboratoire.

«UNE SCHIZOPHRÉNIE BIOLOGIQUE»

Mais en quoi consiste l'auto-immunité ? On sait que les réac-

tions immunitaires, assurées par les anticorps et les lymphocytes T⁽¹⁾, défendent l'organisme contre ce qui lui est étranger, le non-soi (d'où, par exemple, le rejet des greffons). «*En général, on n'élimine pas le soi*» explique-t-il. Or, dans certains cas, l'organisme ne reconnaît plus le soi, «*il en arrive à une sorte de schizophrénie biologique*», il fabrique des auto-anticorps, c'est à dire des anticorps dirigés contre ses propres constituants. Les maladies qui en résultent sont appelées auto-immunes. On retrouve parmi elles les maladies de peau, la myasthénie (qui affecte les muscles), l'anémie (déficit d'hémoglobines dans le sang), les rhumatismes déformants, le lupus érythémateux⁽²⁾ et bien d'autres syndromes comme ceux qui attaquent les glandes endocrines. Le laboratoire brestois est l'un des seuls en France à travailler sur la détection des auto-anticorps. «*Chaque jour, des prélèvements de sérum et de sang nous parviennent des centres hospitaliers*» dit Marie-Thérèse Bathany, responsable de ce secteur.

Les anticorps sont en effet présents dans le sérum, et les lymphocytes T dans le sang. Cet aspect pratique se double, dans le laboratoire, de recherches fondamentales sur l'immunologie. «*Ce domaine représente l'avenir de la clinique, pense le Pr Youinou, le Sida, dont nous savons encore peu de choses, est une maladie immunologique, comme le cancer, l'asthme, l'artériosclérose...*»

DES KITS PRODUITS À BREST

L'ensemble de ces travaux ne se déroule pas en vase-clos. Ce sont les cliniciens et biologistes de l'hôpital qui viennent une fois par semaine au laboratoire. Ce sont des projets entre celui-ci et l'industrie. Du côté des firmes agro-alimentaires, on retrouve le groupe Even, qui s'intéresse aux recherches sur les graisses. Toute autre est l'initiative d'un stagiaire anglais du laboratoire : Roger Casburn-Budd : il vient de créer une entreprise, nommée Atlantec, sur le Technopôle Brest-Iroise. Elle produira sous peu des kits de diagnostic pour les maladies auto-immunes. «*Ces kits, extrêmement utilisés, nous reviennent à 3000 F importés d'Angleterre et des Etats-Unis. Fabriqués en France, où nous serions les premiers, ils reviendraient beaucoup moins cher*».

L'entrepreneur anglais, qui compte employer dix personnes minimum, a reçu le soutien financier du Conseil régional et de la Communauté urbaine de Brest (8000 francs chacun). Bien introduit sur le marché américain, il prévoit d'exporter une partie de la production. Mais pour le Pr Youinou, la spécialité qu'il a choisie ne s'arrête pas à la détection. «*La prévention sera une très importante affaire, annonce-t-il. Au niveau mondial, tout le monde est conscient du rôle de l'alimentation et du mode de vie. Il nous reste pourtant beaucoup à apprendre, nous sommes même à la veille d'une grande révolution où, grâce à de nouveaux concepts, nous pourrions avoir des médicaments très précis, très ciblés. Tout cela devient effroyablement complexe !*» ■

⁽¹⁾ Les lymphocytes sont des globules blancs. L'un des symptômes du sida est d'ailleurs l'effondrement d'une certaine catégorie de lymphocytes.

⁽²⁾ Aux commandes d'un réseau INSERM, le laboratoire a effectué sur plusieurs années une étude sur cette maladie dans le Finistère. Les résultats permettront de déterminer, de la génétique et de l'environnement, quels en sont les facteurs essentiels.

Contact : Pr Pierre Youinou, tél. 98 22 33 33.



Le Centre de recherche Canon sur le site de Rennes Atalante.

CANON RESEARCH SOUFFLE SA PREMIÈRE BOUGIE

Inauguré le 26 avril 1992, le centre de recherche de Canon France implanté sur le site de Rennes-Atalante, fête son premier anniversaire. L'occasion de dresser un premier bilan de ses activités. Deux brevets ont déjà été déposés et le tiers des effectifs est en place. Le navire Canon semble avoir trouvé son rythme de croisière.

C'est dans un décor très zen, à la fois cloisonné et convivial que travaillent les 35 personnes du centre de recherche du groupe Canon France dont 22 chercheurs. Un personnel très jeune - la moyenne d'âge est de 30 ans - et international où se cotoient des japonais, des anglais, des belges et une grande majorité de français. La langue officielle est cependant l'anglais. Selon Motohiko Inobe, le PDG du centre, "la phase de démarrage est maintenant achevée, mais le centre n'atteindra sa maturité que dans deux ans". Une centaine de personnes devrait, en effet, y travailler d'ici là.

UN TÉLÉCOPIEUR PORTABLE

Plus spécialement axé sur la recherche en technologie des télécommunications, le centre de Rennes a trois départements : la recherche fondamentale, la re-

cherche appliquée et le département développement, le plus important.

En recherche appliquée un premier résultat a été obtenu avec la création d'un prototype de télécopieur portable qui devrait pouvoir être fabriqué prochainement à l'usine de Liffré. Il utilisera les nouvelles techniques de transmission telles que le câble, le satellite ou la télévision. Deux autres axes de recherche sont développés dans ce département : la bureautique sans fil et la transmission d'images en relief. "L'un des objectifs de Canon Research Centre France vise, selon Motohiko Inobe, à fusionner réseau téléphonique et réseau de données et ainsi à mieux gérer la télécopie dans l'entreprise". Canon réalise 80% de son chiffre d'affaires mondial dans le secteur de la robotique.

Dernier né des centres de recherche du groupe Canon qui en compte déjà quatre, un en Angleterre, deux aux USA et un en Australie, le centre de Rennes a pour objectif d'être le premier dans la recherche sur les télécommunications. Aux USA, Canon a déposé, en 1992, 1106 brevets, soit trois par jour, ce qui le place au premier rang mondial des entreprises les plus innovantes. ■

Contact : Véronique Thomas, tél. 99 87 68 00.

OBJECTIF SCIENCES

Pour surprendre et éveiller la curiosité, le Centre National d'Enseignement à Distance vient de créer "Objectif Science", une série de 5 films vidéo qui raconte les grands phénomènes de la physique et de la chimie. Ces films qui s'adressent d'abord aux futurs bacheliers présentent un tel intérêt qu'ils séduisent aussi le grand public.

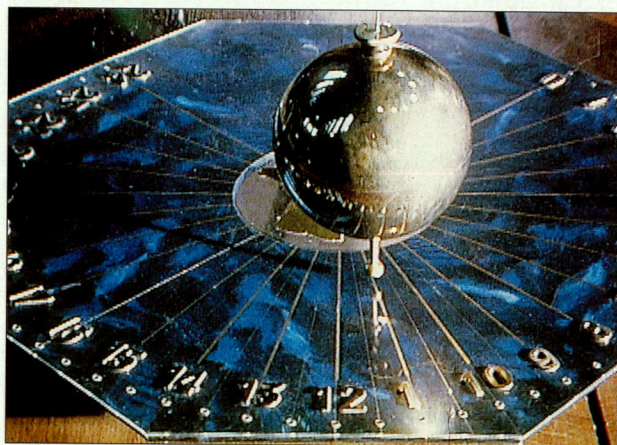
C'est au sein du département "Formation par la vidéo" du CNED, un département qui a déjà produit une centaine de films en 6 ans, que cette série de 5 films vidéo de 26 mn chacun a été conçue. Ces films qui ont demandé un an de travail en équipe sont le fruit d'une collaboration

Loin des formules compliquées et des cours trop techniques, ces films montrent l'implication des sciences dans la vie de tous les jours ; qu'il s'agisse de la chimie organique expliquée par les techniques de la vinification, des polymères synthétiques à travers le miroir de l'histoire, des oscillations avec les effets Larsen d'une chaîne hifi.

Les 5 thèmes abordés dans cette première série sont : le vin, le plastique, la gravitation universelle, la lumière et les oscillations.

Cinq autres thèmes sont d'ores et déjà en préparation : l'énergie, la radio-activité, les savons, les particules électrisées et les réactions chimiques. Une autre série consacrée aux recherches en milieu marin et plus particulièrement à l'IFREMER, est aussi en projet.

Si tous ces films ont pour objectif premier de mieux faire réviser le bac aux élèves des terminales C, D et E, ils sont d'une telle qualité qu'ils séduisent



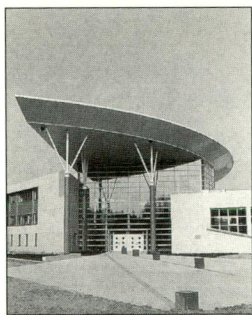
étroite entre techniciens et scientifiques. "Pour réussir de tels films, affirme André Huon, directeur du CNED, il faut faire travailler ensemble des scientifiques et des réalisateurs. Une équipe soudée est plus pédagogique". C'est Christine Boisseau, la talentueuse réalisatrice qui a obtenu le Grand Prix du Festival International du Film d'Entreprises de Biarritz qui réalise l'ensemble de ces vidéos.

aussi bien les parents que le grand public dans son ensemble. Qui s'en plaindrait d'ailleurs ! ■

Pour se procurer ces 5 films, il suffit de les commander au CNED - 7, rue du Clos Courtel - 35050 Rennes Cedex. La série des 5 films pour le prix de 600 F ou à l'unité 200 F

Contact : André Huon - pôle EAD, tél. 99 25 13 30.

L'UNIVERSITÉ DE RENNES 2 MISE SUR LES SCIENCES SOCIALES



Le nouveau bâtiment des langues.

UNE MAISON DES SCIENCES SOCIALES

Prévue dans le plan Université 2000, la création de la maison de la recherche en sciences sociales devrait faire de l'Université de Rennes 2, l'un des pôles français de la recherche dans ce domaine. 900m² au sol et 10 millions de francs d'investissement, voilà

Avec l'inauguration le 11 mai de son nouveau campus de La Harpe, l'ouverture du nouveau bâtiment des langues à la rentrée 93 et la création prochaine d'une Maison de la recherche en sciences sociales, l'Université de Rennes 2, ex-Université de Haute Bretagne, est en pleine mutation.

Fort de ses 18500 étudiants répartis sur les villes de Rennes, Lorient, Saint-Brieuc et Vannes et de ses 16 équipes de recherche reconnues par la DRED⁽¹⁾, l'Université de Rennes 2 a privilégié cinq axes de recherche développés dans le plan quadriennal pour 1992-1995. La priorité est accordée aux Sciences sociales qui devraient constituer un pôle d'excellence avec la création d'une maison de la recherche en sciences sociales. Un axe émergent fonde son originalité, celui des arts contemporains, et trois axes forts composés des langues vivantes, des sciences du langage et de la psychologie, assurent sa réputation.

pour les chiffres. Pour le contenu, le pôle regroupera les équipes de recherche du champ sciences sociales, à savoir : géographie et aménagement de l'espace, sciences historiques et politiques, sociologie, économie et droit, mathématiques appliquées. Les deux unités associées du CNRS : URA 1022 (Centre de recherche sur les sociétés traditionnelles) et URA 915 (Centre de géographie sociale de Rennes), ainsi que le LESSOR (Laboratoire d'économie et de sciences sociales de Rennes) et

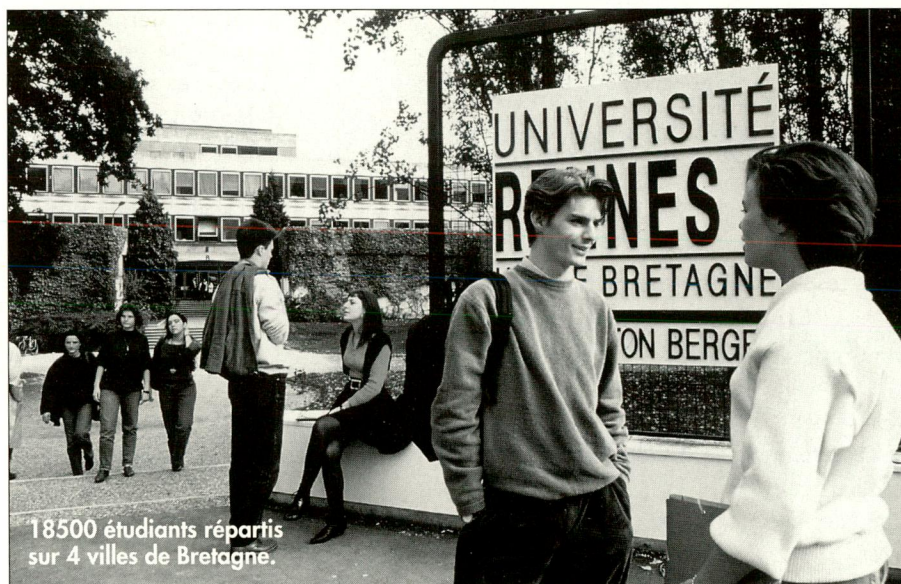
le Centre d'histoire culturelle et religieux de l'Ouest, feront partie de la Maison. Un ensemble pluridisciplinaire en relation étroite avec le milieu régional.

Parmi les sept programmes retenus dans le Livre blanc de la recherche en Bretagne, deux relèvent des sciences sociales et sont initiés par l'Université de Rennes 2 : "Activités, emplois et sociétés" et "Culture, histoire et patrimoine de l'Ouest de la France". Ce dernier thème fédère toutes les équipes d'historiens de l'Université et permet, en outre, des collaborations régulières avec les chercheurs de Brest. Ainsi, la création de cette maison de la recherche en sciences sociales qui verra le jour, si tout va bien, en 1995, marque la volonté

l'UFR d'histoire de l'art, témoin de l'émergence du secteur artistique au sein de cette université.

Enfin, trois domaines constituent les axes forts de la recherche : les langues vivantes qui auront, dès la rentrée 93, un nouveau bâtiment, les sciences du langage et la psychologie.

C'est, en effet, les linguistes qui vont être bientôt les mieux logés du campus. Dans un superbe bâtiment conçu par l'architecte Tessier, toutes les équipes travaillant sur les aires culturelles des langues ibériques, germaniques et anglo-saxonnes, ainsi que les laboratoires se consacrant plus spécialement aux langues appliquées seront regroupés.



de l'Université de Rennes 2 de constituer un pôle d'excellence en sciences sociales.

L'ART EN FAC

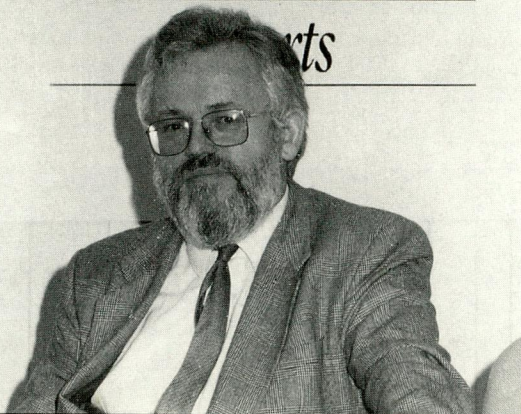
A côté de ce pôle d'excellence, un axe de recherche plus original a été mis en place depuis un an autour du thème des arts contemporains. Une galerie Art et Essai ainsi qu'une revue : "Arts de l'Ouest" réalisée en collaboration avec les Archives de la critique d'art contemporain de Châteaugiron, en liaison avec l'enseignement dispensé par

Les sciences du langage plus spécialement axées sur la linguistique clinique seront, elles aussi, développées.

"Des ponts entre les universités de Rennes 1 et Rennes 2 sont jetés avec le projet neurosciences", nous apprend André Lespagnol, Président de l'Université. A travers l'examen clinique des pathologies du langage, l'équipe d'accueil en sciences du langage, en liaison avec le service de neurologie du CHU de Rennes et son centre de rééducation, tente de définir ►

**UNIVERSITÉ
RENNES 2
HAUTE BRETAGNE**

Arts et Lettres
Sciences humaines
Sciences sociales



André Lespagnol, Président de l'Université Rennes 2.

► les divers processus langagiers.

En psychologie, des recherches sont actuellement développées, en particulier dans le domaine de la criminologie et des déviances.

Menée le plus souvent au sein de plusieurs laboratoires, la recherche à l'Université de Rennes 2 se structure et se renforce. "Il y a 15 ans, affirme André Lespagnol, seule existait la recherche individuelle. Aujourd'hui, on est entré dans l'ère de la recherche en laboratoire, plus organisée et plus chère

aussi. Elle devient une préoccupation centrale de l'Université et l'affirmation de pôles de recherche nous oblige à nous positionner pour être reconnus nationalement et internationalement." ■

(1) DRED : Direction de la recherche et des études doctorales, Ministère de l'éducation nationale.

Contact : Thérèse Ollivier, tél. 99 33 52 07.

**IDT 93
MARCHÉS ET
INDUSTRIES
DE L'INFORMATION**

22, 23, 24 juin 1993,
Palais des Congrès de Paris.



"L'information, intelligence de l'entreprise", tel est le thème du congrès IDT 93, la plus importante manifestation internationale jamais réalisée en France sur les sources d'information professionnelle. Véritable défi pour les entreprises, l'information est l'affaire de tous. L'industrie de l'information l'a compris : elle se rapproche de l'utilisateur non expérimenté et offre aux professionnels des produits de plus en plus sophistiqués. Le marché, qui avoisine les 50 milliards de francs, est en pleine croissance.

• **Exposition** : sur une surface de 1500 m², l'exposition réunira une centaine d'exposants représentant l'essentiel de l'offre française et internationale dans le domaine de l'information : banques de données, nouveaux supports, informatique, équipement, fournitures, organismes officiels et enseignement services.

Pour aider les entreprises à se retrouver parmi les 90 exposants et des centaines de produits, IDT 93 leur propose des circuits intelligents, par thèmes ou par familles de fournisseurs de services.

• **Sessions parallèles** : des experts de premier plan feront le

point sur différents thèmes parmi lesquels : actualité juridique de l'industrie de l'information, besoins des utilisateurs, nouvelles technologies, les formations à la veille technologique, l'information européenne, qualité des services et évaluation des coûts, données économiques et techniques pour l'entreprise.

• **Journées satellites** : ces journées ou demi-journées sont organisées par les participants à la manifestation et porteront sur : l'accès à l'information japonaise, connaître les ressources d'information pour mieux les gérer, la télédocumentation, les marques et leurs images, la stratégie des serveurs pour répondre aux demandes des utilisateurs...

• **Des revues de produits et services auront lieu en parallèle avec les conférences.** A ce jour, plus de 70 sociétés ou organismes ont souhaité présenter leurs produits et activités.

Cette manifestation, placée sous la présidence d'Hervé Serieyx, est organisée par l'Association française des documentalistes et bibliothécaires spécialisés (ADBS), l'Association nationale de la recherche technique (ANRT) le Groupeement français de l'industrie de l'information (GFII) avec le concours du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (DIST). ■

Renseignement et inscription :
SPAT, 34, rue de l'Eglise,
75015 Paris.
Numéro vert en France 05 10 00 82,
fax (1) 45 54 23 86.

"La science est la plus récente, la plus agressive et la plus dogmatique des institutions religieuses."

Réponse page 22

SFV

Société Française du Vide

Statut juridique : Association scientifique (loi 1901). Créée en 1945 et reconnue d'Utilité Publique en 1957.

Nombre d'adhérents : Environ 200 participants chaque année à nos activités

Structures : L'association est gérée par : • un Conseil d'Administration de 15 personnes (Universitaires, Industriels et organismes d'Etat) • des Commissions par activités ou projet (5, de 5 à 12 personnes) • un Secrétariat permanent de 5 personnes.

Affiliation à l'Union Internationale pour la Science, la Technique et les Applications du Vide (UISTAV).

Budget - financement : Autofinancement : cotisations, inscriptions aux cours et conférences, achat des livres édités par SFV.

Missions : • Grouper les personnes physiques et morales s'intéressant à la science, à la technique et aux applications du vide. • Promouvoir le transfert de connaissances scientifiques et technologiques entre la Recherche, l'Enseignement Supérieur et l'Industrie.

Activités : • EDITION (revue "Le Vide, les Couches minces" : 5 numéros/an depuis 1945 ; volumes spécialisés et guides techniques) • CONFERENCES (colloques, journées d'étude autour de thèmes précis) • FORMATION CONTINUE (conventionnée, technique et pratique, tous niveaux d'éducation et de spécialisation, ... voir "à la demande" en entreprise) concernant le domaine : des techniques du Vide et des applications associées.

Références : Réalisations : un fichier de 11500 techniciens et ingénieurs ; 265 numéros de la revue ; 10 livres techniques ; plus de 160 colloques organisés ; 17 cours mis en place depuis 1969.

Nombre d'employés : 5 permanents (secrétariat), 50 intermittents (professeurs des cours SFV).

Correspondant : Dr Dominique Celier, Attachée de Direction.

Adresse : SFV, 19, rue du Renard, 75004 Paris. Tél. 33 1 42 78 15 82. Fax 33 1 42 78 63 20.

RÉSEAU JUIN 93 - N°90

TELEMARK BRETAGNE

Statut juridique - date de création : Association pour la Formation Professionnelle régie par la loi du 1^{er} juillet 1901. Créée le 8 janvier 1992.

Nombre d'adhérents : 19 organismes, entreprises ou associations professionnelles.

Structures : TELEMARK BRETAGNE a été fondée, en partenariat, par l'ASFO d'Armor (Association d'Armor pour la Formation Professionnelle), FRANCE TELECOM, et TELEMARK (Association Lorraine pour la Formation Professionnelle au Télémarketing).

Budget - financement : Les ressources proviennent soit des contrats de formation passés avec les entreprises intéressées (et qui deviennent, de ce fait, membres de l'Association), soit de fonds publics ou semi-publics (pour les demandeurs d'emplois).

Missions : Promotion et organisation de toutes formations à vocation commerciale et utilisant les nouveaux moyens de communication, en particulier le téléphone et la télématique.

Activités : Les spécialistes du télémarketing sont formés à TELEMARK BRETAGNE par : • des stages longs qui donnent accès à des fonctions de télé négociateurs ou de télé négociateurs internationaux. L'enseignement repose sur le principe de l'alternance avec contrôle contenu des aptitudes et des connaissances, mémoire et examen final. • Des stages courts destinés plus spécifiquement à des salariés d'entreprises souhaitant améliorer rapidement leur efficacité professionnelle.

Personnel vacataire.

Correspondant : Georges Ollivier, Directeur.

Adresse : TELEMARK BRETAGNE, BP 30, La Prunelle, 22190 Plérin. Tél. 96 74 67 91. Fax 96 74 40 22.

RÉSEAU JUIN 93 - N°90

DELTA Developing European Learning through Technological Advance

PROGRAMME EUROPEEN

Décision du Conseil : Le programme DELTA dans sa première phase (1988-1990) a fait l'objet d'un programme autonome (Décision du Conseil : Journal Officiel L 206 du 30.7.1988). Il constitue actuellement la base du domaine 4 du programme Systèmes télématiques d'intérêt général (Cf. Réseau Avril).

Durée : Les projets peuvent être soumis jusqu'en 1994 dans le cadre du programme Systèmes télématiques d'intérêt général.

Montant : 54,5 millions d'Ecus sont alloués au domaine 4 du programme.

Objectif : DELTA vise à l'application des technologies de l'information et des télécommunications dans le domaine de la formation et de l'éducation ainsi qu'à l'élaboration d'outils et d'infrastructures pour l'apprentissage à distance.

Thèmes de recherche : Stratégies d'utilisation des systèmes et des services télématiques : • Identification des besoins des différentes catégories d'utilisateurs • Détermination des mesures requises pour surmonter les difficultés de mise en œuvre des technologies éducatives • Travaux d'ingénierie de systèmes qui contribueront à établir des spécifications et des normes aptes à définir les besoins des utilisateurs, des producteurs de matériaux éducatifs, des fournisseurs de formation à distance • Elaboration de matériaux éducatifs multimédias dans la perspective d'une utilisation transnationale. **Mise au point de systèmes et de technologies :** • Travaux portant sur les technologies nécessaires pour l'obtention d'un service télématique d'éducation et de formation à distance modulaire et interopérable • Adaptation des technologies, des configurations d'équipement et des protocoles pour des applications éducatives de formation, en assurant la compatibilité des différents systèmes. **Expérimentation pour la validation et l'intégration des services :** • Réalisation d'expériences en environnement réel permettant de tester les différents systèmes utilisant les nouvelles technologies, établissement des avantages comparatifs et des performances relatifs au coût de ces différentes configurations.

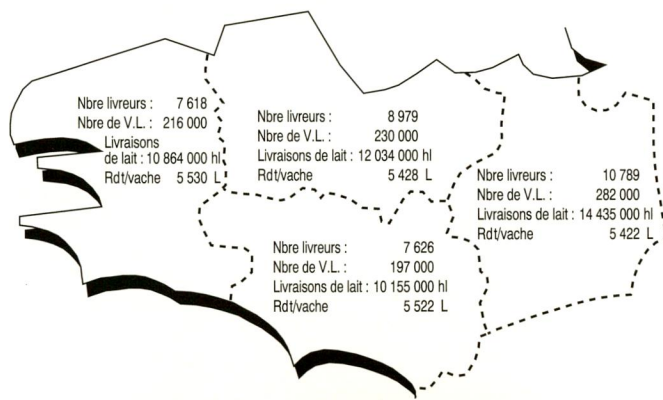
Modalités : La grande majorité des actions soutenues consiste en des actions de recherche à frais partagés (contribution de la Commission jusqu'à 50 % des frais de recherche).

Contacts : Euro Info Centre Bretagne, Thierry Acquitter, tél. 99 25 41 57. Commission des Communautés européennes, Guy Weets, tél. 32 2 296 35 05. Ministère de la Recherche et de l'Espace, Roger Seite, tél. 46 34 34 49.

RÉSEAU JUIN 93 - N°90

BRETAGNE EN CHIFFRES

Production laitière



TOTAL BRETAGNE		% France 86-90
Nbre livreurs	35 012	18,0 %
Nbre vaches laitières	925 000	18,7 %
Livraisons (1000 hl)	47 488 000	19,8 %
Rdt/vache	5 485 L	112 %

La Bretagne : 1^{re} région laitière française

Depuis 1983, le nombre de livreurs a baissé de près de 50 %. Le nombre de vaches laitières a chuté de 30 %. Les livraisons ont baissé de 14 %.

Source : Ministère de l'Agriculture, 1991.

RÉSEAU JUIN 93 - N°90



LE CENTRE COMMUN D'ÉTUDES DE TÉLÉDIFFUSION ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

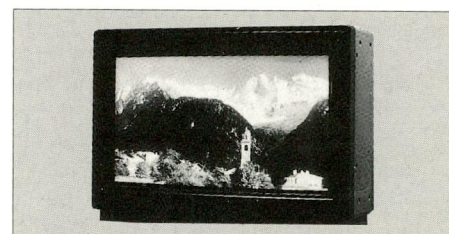
Le CCETT est un centre de recherche qui contribue activement à l'essor de l'Audiovisuel et de la **Télématique** en France et dans le monde. Créé à Rennes en 1972 et organisé en Groupement d'Intérêt Économique depuis 1983, il accueille dans ses locaux 400 chercheurs affectés par **Télédiffusion de France** et par le **Centre National d'Études des Télécommunications**.

Situé au cœur de la **ZIRST Rennes ATALANTE**, le CCETT participe à des actions concertées avec des partenaires locaux. La valorisation des travaux auprès des entreprises régionales demeure pour le Centre un objectif primordial. De nombreux marchés d'études externes sont passés avec des industriels qui prennent en charge par la suite la fabrication des prototypes et de matériels de série.

Ses travaux portent sur :

LES SERVICES ET RÉSEAUX A LARGE BANDE : télévision à haute définition, télévision à péage - norme EUROCRYPT et VISIOPASS -, télévision à qualité améliorée D2-MAC/paquet, services de vidéotélématique, traitement et compression de l'image et du son numériques, diffusion numérique du son haute qualité...

LES SERVICES TÉLÉMATIQUES ET MULTIMÉDIA interactifs ou diffusés : développement des Minitel, systèmes de vidéographie multimédia sur **NUMERIS**, bornes communicantes, télématique diffusée vers les mobiles, télé-observation...



Récepteur de TVHD au format 16/9

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 et des séminaires réunissent au CCETT des ingénieurs et des techniciens d'origines diverses.



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...**).



Visiopass, un service de télévision à péage

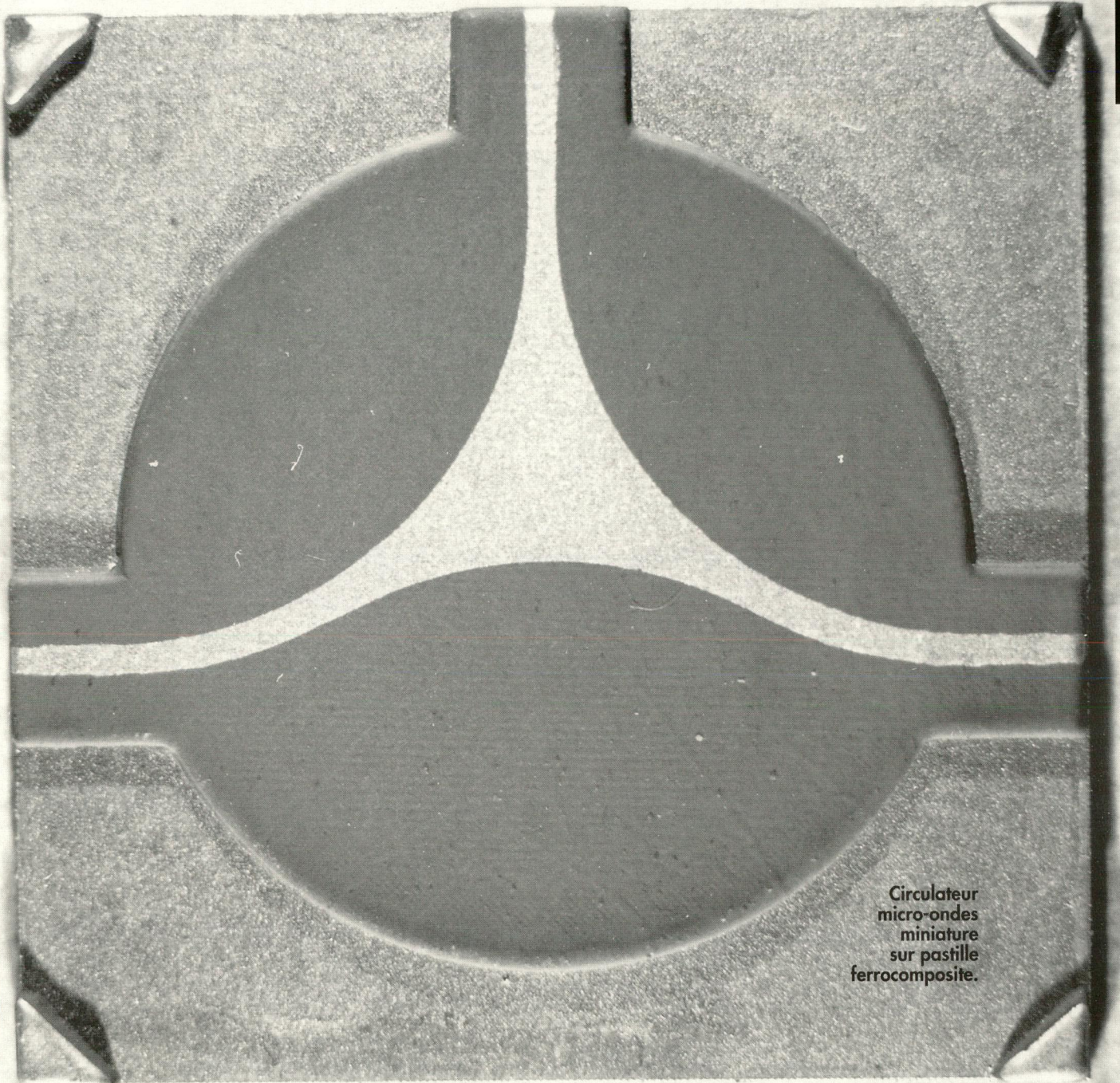


Consultation d'une application multimédia interactive : les J.O. d'Albertville

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

LES MICRO-ONDES À L'HONNEUR EN BRETAGNE



Circulateur
micro-ondes
miniature
sur pastille
ferrocomposite.

Réunis en congrès à Brest du 12 au 14 mai, près de 500 spécialistes des micro-ondes ont fait le point sur l'évolution des techniques et les nouvelles applications, souvent liées au grand public. Les micro-ondes sont des ondes électromagnétiques, aux propriétés thermiques et de communication. Leur maîtrise complexe, à des fins industrielles, constitue en ce moment un enjeu d'importance. L'organisation de ces 8^{èmes} journées nationales micro-ondes revenait au LEST, Laboratoire d'électronique et des systèmes de télécommunications, commun à l'Université de Bretagne Occidentale et à Télécom-Bretagne. Le LEST est une composante du Groupement régional de recherche micro-ondes (G2RM), pôle reconnu par sa capacité d'investigation et de transfert vers l'industrie. A l'occasion des journées de Brest, ce dossier développe quelques applications des techniques micro-ondes, notamment dans les domaines des télécommunications, des transports, de l'agro-alimentaire et de la médecine. Il présente aussi les recherches menées sur les matériaux en électronique, sans oublier l'enseignement supérieur dispensé au LEST. ■

LES MICRO-ONDES DANS LA VIE QUOTIDIENNE

Les techniques micro-ondes ont, peu à peu, envahi la vie de tous les jours, tant pour des applications liées aux transports et aux communications mobiles qu'à des fins domestiques. Serge Toutain, directeur du LEST, le Laboratoire d'électronique et des systèmes de télécommunications, à Brest, fait le point sur ces applications.

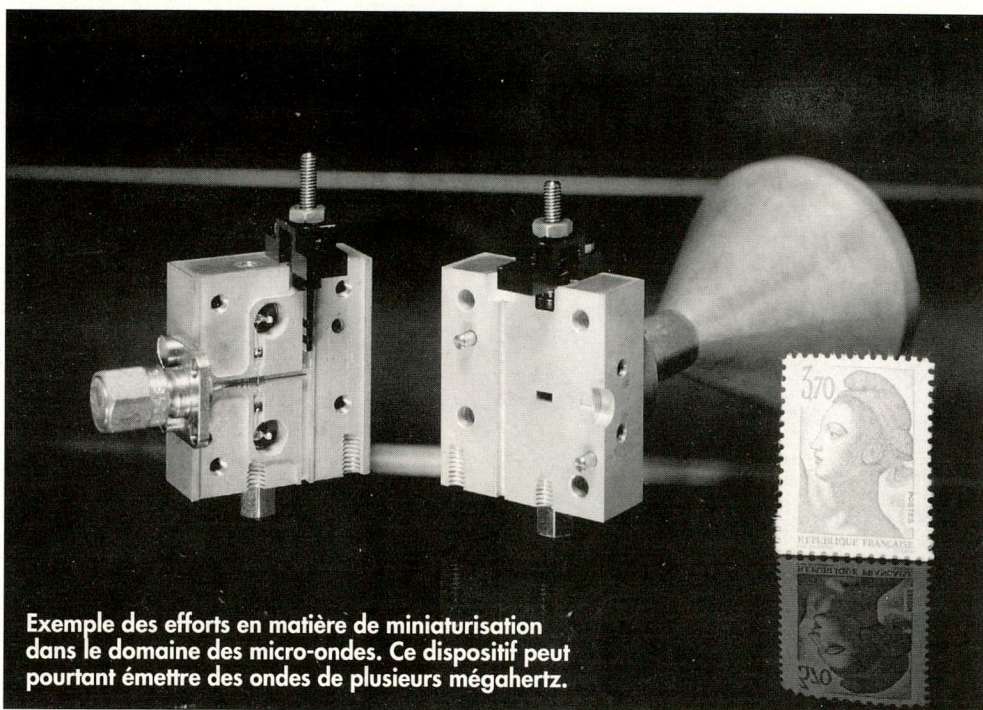
Excepté le four du même nom, dont on retrouve les premières traces en 1945, les techniques micro-ondes semblèrent longtemps confinées à l'armement et aux télécommunications, secteurs dits "institutionnels". Leur intérêt est manifeste en ce qui concerne les radars et la détection en général. Par ailleurs, la possibilité de transmettre à distance un nombre toujours croissant d'informations, soit par voie terrestre, soit par satellite, a donné lieu à un développement important des relations entre personnes au travers de la parole (le téléphone), de l'image (la télévision) ou de données (la téléinformatique). Dans les années 1980, il apparaît que les micro-ondes ont incidemment investi le domaine public !

DANS LES SUPERMARCHÉS

C'est ainsi que pour des liaisons directes par satellite, les ensembles de réception s'achètent maintenant directement dans les supermarchés à des prix raisonnables. Dans le même temps, les applications institutionnelles se

mettent la détection précoce et le traitement de certaines tumeurs. Elles apportent des solutions intéressantes aux problèmes de qualité de traitement des matériaux (le caoutchouc synthétique, les matériaux composites, la chimie organique, etc.) ou des produits agro-alimentaires permettent des économies d'énergie.

par tout ce qui concerne la sécurité des véhicules semble devoir être le premier axe d'investigation. Péages automatiques⁽²⁾, régulation du trafic, radars détecteurs d'obstacles, sécurisation du freinage, dans tous ces secteurs les micro-ondes apportent des solutions originales et fiables. Le temps n'est plus très loin où l'on



Exemple des efforts en matière de miniaturisation dans le domaine des micro-ondes. Ce dispositif peut pourtant émettre des ondes de plusieurs mégahertz.

ont, elles-aussi, diversifiées, s'orientant, entre autres, vers les domaines scientifiques dont les retombées concernent tout un chacun : la météorologie, la climatologie, le monitoring de l'environnement. Les radiomètres millimétriques qui équiperont, par exemple, la nouvelle génération de satellites Météosat, permettront une meilleure prédiction des évolutions météo par analyse des pressions et de la température des couches basses de l'atmosphère.

Les effets thermiques des micro-ondes sont eux aussi exploités à grande échelle. On compte deux cents millions de fours micro-ondes domestiques dans le monde ! On retrouve ces effets thermiques dans le cadre d'applications médicales et industrielles. Les micro-ondes per-

LE PROBLÈME DU COÛT

Ce transfert vers le grand public a posé le problème du coût des systèmes micro-ondes. Un effort de recherche important a donc été fait afin de définir les technologies les plus adaptées à ces applications dans le but d'optimiser conjointement prix de revient et fiabilité. En électronique, ces deux critères sont bien souvent liés aux possibilités d'intégration des différentes fonctions utiles directement sur le matériau "actif" semi-conducteur⁽¹⁾. L'on dispose maintenant depuis plusieurs années de "puces" hyperfréquences et leurs performances ne cessent de croître. Cela permet d'espérer encore un bond en avant du marché grand public. Sur ce marché, sous l'impulsion de projets européens (tels Prométhéus-Drive-Race), la place prise

disposera sur toute automobile ou autre moyen de transport (train, bateau, avion), de moyens de communication ou d'information personnalisés ou de système d'aide à la conduite utilisant des transmetteurs ou des capteurs micro-ondes. Le secteur grand public est donc certainement le marché de l'avenir pour l'ensemble des techniques micro-ondes. Ces applications ont fait l'objet de nombreux débats durant les 8^{èmes} journées nationales micro-ondes qui viennent de se dérouler à Brest. Lors de la première session, le Docteur Holger Meinel en a d'ailleurs présenté une synthèse actualisée. De manière plus précise, il a été traité de l'observation de la terre depuis l'espace à l'aide d'instruments hyperfréquences actifs (avec un spécialiste d'Alcatel ►

La Science en fête

4 • 5 • 6 Juin 1993

Dans 45 villes bretonnes réparties sur les quatre départements, le public sera convié, les 4, 5 et 6 juin, à découvrir laboratoires, entreprises et centres de recherche, visiter des expositions, suivre des circuits de découverte, participer à des ateliers, à des jeux ou assister à des conférences. Une centaine de sites ouvriront leurs portes pour mettre la science à la portée de tous. Voici, arrêté au 30 avril, le programme détaillé de ces trois jours de fête.

CÔTES-D'ARMOR

HILLION

• Exposition de photos : "A tire d'aile", 30 photographes 40x50 d'insectes en vol. Les 4, 5 et 6 juin, de 9h00 à 18h00. Initiative : ABRET et Maison de la baie. Renseignements au 96.46.60.50.

LAMBALLE

• Au départ de la gare SNCF de Lamballe 500 jeunes originaires de Seine-Saint-Denis vont suivre 10 circuits de tourisme technique et/ou scientifique. Le 4 juin de 9h30 à 19h00. Initiative : ABRET. Renseignements au 96.46.60.50.

LANNION

• La Science est en fête au PARC D'ACTIVITE PEGASE

Le Village des Sciences (1500 m² sous chapiteau) : manipulations, ateliers, rencontres ... et la fête :

- Découvrir les télécommunications avec 6 Ateliers de la base technique : du son au signal électrique, la TV par satellite, la météo par satellite...

- Festival de films des exposants et du ministère de la recherche, animation vidéo, et conférences.

- Présentation de deux projets réalisés par les laboratoires de recherche de l'ENSSAT : le projet AVOCAT : lecture vocale et le projet MORPHEE : lecture électronique des phases du sommeil.

- Exposition présentée et réalisée par différentes écoles primaires et des centres de loisirs avec des Ateliers d'expériences scientifiques et de fabrication de micro-fusées avec des tirs.

- Animation musicale par informatique présentée par des enfants de Lannion avec démonstration de logiciels d'initiation à la musique.

- La Science en Fête "Europe" : opération Euro-Stage. A partir de l'IUT de Lannion, un "PC" permettra de joindre les étudiants en stage dans les pays européens.

Initiative : ABRET - Ville de Lannion. Participants : CNET, ALCATEL, TRT, SAT, IUT, La Poste, le Planétarium, L'ENSSAT, le Conseil général des Côtes-d'Armor, la Ville de Lannion, Trégor Vidéo, CCPD de Lannion, l'Association L'ALEJ, une dizaine de PME-PMI...

Renseignements : ABRET au 96.46.60.50.

Les 4 et 5 juin, de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00 et le 6 juin de 14h00 à 18h00.

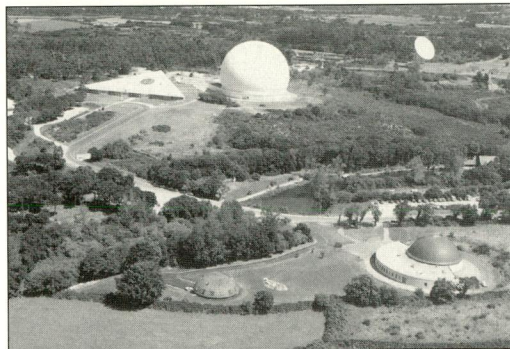
• Journées portes ouvertes du centre de formation d'ALCATEL. Initiative : ALCATEL. Renseignements au 96.04.78.48.

PLEUBIAN

• Observations et déplacement sur l'estran pour découvrir l'écologie et l'utilisation des algues fixées sur l'estran rocheux. Le 4 juin, de 13h30 à 17h00. Initiative : CEVA : Centre d'étude et de valorisation des algues à la presqu'île de Pen-Lan. Renseignements au 96.22.93.50.

PLEUMEUR BODOU

• Présentation des activités scientifiques pour le public scolaire de proximité (Pleumeur-Bodou, Trébeurden, Trégastel). Réalisation d'ateliers scolaires au sein de différentes



organisations : le Planétarium, la Station Ornithologique... Le 4 juin. Toute la journée. Initiative : ABRET.

Renseignements au 96.46.60.50.

• Découverte des activités du pôle de culture scientifique du Trégor : le Village de Meem Le Gaulois, l'Aquarium, Station Ornithologique, Musée des Télécommunications, Planétarium, sites naturels. Animations, visites, ateliers... Les 5 et 6 juin de 10h00 à 18h00. Initiative : ABRET.

Renseignements au 96.46.60.50.

PLOURIVO

• Expositions, animations, et ateliers de fabrication sur le thème des Objets Volants Parfaitement Identifiés (OVPI). Le 4 juin de 9h00 à 17h00 et les 5 et 6 juin de 14h00 à 18h00. Initiative : l'école de Plourivo. Au terrain du Mezou.

Renseignements au 96.55.93.68.

SAINT-BRIEUC

• Découverte par les élèves de Saint-Brieuc de la Vallée du Gouédic, accompagnés d'un topoguide des ballades briochines (diffusé à 35000 exemplaires). Les 4 et 5 juin. Initiative : ville de Saint-Brieuc. Manifestation réservée aux élèves des écoles de Saint-Brieuc.

Renseignements au 96.60.47.11.

• Conférences, débats, et exposition-vidéo à travers la santé animale, l'environnement, et l'hygiène alimentaire. Le 4 juin de 8h30 à 17h00. Initiative : ISPAIA (Institut supérieur des productions animales et des industries agro-alimentaire) au Zoopole à Ploufragan. Manifestation réservée aux élèves de première "S" des établissements privés ou publics du département.

Renseignements au 96.01.37.22.

SAINT-CAST LE GUILDO

• Rallye de la Science en plusieurs étapes : deux questionnaires pour les enfants et trois pour les adultes. Concours de dessins dans les écoles. Le 4 juin de 14h00 à 17h00. A Saint-Cast Plage. Initiative : Emeraude Culture Loisirs et Développement.

Renseignements et inscriptions au 96.41.80.18.

• Grand spectacle sur écran géant avec conférence-débat, en compagnie d'Alain Dupuy : premier producteur de laserdisques en France. Le 5 juin à 21h00. A Saint-Cast Plage. Initiative : Emeraude Culture Loisirs et Développement.

Renseignements au 96.41.80.18.

- Diffusion des fiches techniques sur la pêche. Rayons "poissonnerie" de centres commerciaux Leclerc. Initiative : IFREMER avec les Centres Commerciaux Leclerc. Les 4 et 5 juin. *Renseignements au 98.22.40.05.*

BRÉLÉS

- Conférence de Jean Gouhier sur la "Gestion des déchets", le 18 juin à 20h30 au Foyer Rural de Brélés. Initiative : ULAMIR. *Renseignements au 98.48.15.66.*

BREST

- Animations scientifiques tous publics dans la rue de Siam. Les 4 et 5 juin de 9h00 à 13h00 et de 14h00 à 18h00.

- Animations scientifiques tous publics au centre commercial de Bellevue le 5 juin de 9h00 à 13h00 et de 14h00 à 18h00.

Initiative : Les Petits Débrouillards.

Renseignements au 99.59.63.64.

- Observations commentées à partir d'un navire de la Marine Nationale. Intervenant : P. Thonon, maître de conférences à l'UBO. Le 6 juin, l'après-midi en rade de Brest. Initiative : Université de Bretagne Occidentale et la Marine Nationale.

Renseignements et inscriptions au 98.31.61.78.

- L'astronomie, l'énergie, l'air, l'eau... Ateliers d'expérimentation, Place de la liberté. Le 4 de 14h00 à 18h00 et le 5 de 10h00 à 18h00. Initiative : CISTEM. Manifestation réservée au public des 8-15 ans.

Renseignements au 98.05.12.04.

- Photographier la Lune : concours de photos prises les 4, 5 et 6 juin. Remise des photos avant le 12 juin à CISTEM : école Keragaouyat, rue de Liège, 29200 Brest. Les meilleures seront exposées dans le hall de la mairie du 14 au 21 juin. Initiative : CISTEM.

Renseignements au 98.05.12.04.

- Présentation du Conservatoire botanique national de Brest. Montage de diapositives. Le 4 juin de 9h00 à 12h00 et les 5 et 6 juin de 14h00 à 17h30. Initiative : Conservatoire botanique national.

Renseignements au 98.41.88.95.

- Visites (payantes) des serres du Conservatoire botanique national de Brest. Les 5 et 6 Juin de 15h00 à 16h30. Initiative : Conservatoire botanique national.

Renseignements au 98.41.88.95.

- Les scolaires découvrent : l'aquaculture, la géologie, la vie de l'estran, la surveillance du milieu marin, la construction en milieu marin. Plage de Sainte-Anne du Portzic. Le 4 juin de 10h00 à 17h00 et le 5 juin de 10h00 à 12h00. Initiative : IFREMER. Manifestation sur rendez-vous.

Renseignements et inscriptions au 98.22.40.05.

- "Le contrat de baie de la Rade de Brest" : conférence grand public au cours de laquelle Jacques Martinais, Conseiller scientifique chargé de l'environnement à la Communauté Urbaine de Brest présentera le contrat de baie de la rade de Brest : évolution de la qualité des eaux et incidence sur les ressources halieutiques. Le 6 juin à 18h00 à l'auditorium d'Océanopolis. Initiative : Océanopolis.

Renseignements au 98.34.40.40.

- Organisation préalable d'un concours destiné aux élèves des lycées brestois. La classe lauréate participera en petits groupes à des minicampagnes océanographiques : draguage, chalutage en rade de Brest à bord de la Thalia, navire de recherche de l'IFREMER. Les 24, 25 et 26 mai. Exploitation des échantillons et visite d'Océano-



Photo Océanopolis. C. Harraud.

polis le 4 juin. Initiative : Océanopolis, avec le concours de l'IFREMER et de l'UBO.

Renseignements au 98.34.40.40.

- Conférences sur "les représentations de l'univers des babyloniens à Copernic" (J. Rosmorduc, P. Henwood, A. Coutelle), le 5 juin à 20h30 au Service historique de la Marine (Port de commerce). Présentation du célèbre ouvrage d'astronomie de Copernic et d'autres livres scientifiques anciens avec visites du Service historique de la Marine les 4 et 5 juin en journée. Initiative : Université de Bretagne Occidentale et Marine Nationale.

Renseignements au 98.31.61.78.

- Visite du cairn de Barnenez sous la direction de P. Gouletquer, chargé de recherche au CNRS. Le 4 juin à 10h00 (durée 2h00), à Barnenez. Inscriptions et renseignements au 98.31.61.76.

Initiative : Université de Bretagne Occidentale.

- "La science en concert", concert donné par des chercheurs. Le 4 juin à 10h00 (durée 2h00) à l'auditorium de l'Ecole de Musique, rue Emile Zola. Initiative : Université de Bretagne Occidentale.

Renseignements au 98.31.61.78.

- "La science s'expose": Exposition de photographies. Les 4, 5, et 6 juin. Toute la journée au Quartz. Initiative : Département des sciences de la terre de l'Université de Bretagne Occidentale.

Renseignements au 98.31.61.78.

- Exposition "Le Sida", information, communication auprès des détenus de la maison d'arrêt. Les 4, 5 et 6 juin. Initiative : Maison d'arrêt de l'Hermitage/ABRET.

Renseignements au 98.41.55.97.

CAMARET

- Exposition "Sport et Recherche". Les 4, 5 et 6 juin, de 8h00 à 20h00. Initiative : ABRET.

Renseignements au 98.27.90.49.

COMMANA

- Animations auprès des scolaires sur les techniques journalistiques avec la réalisation d'un journal. Le 4 juin au collège de Commana de 9h00 à 12h00. Initiative : Association CREATIS.

Renseignements au 98.78.06.32.

CONCARNEAU

- Découverte du littoral à marée basse : sortie commentée par Annie Péron, Directrice du Marinarium. Près de Concarneau. Le 5 juin à 10h30, près de Concarneau. Initiative : le Marinarium du Collège de France.

Renseignements au 98.97.06.59.

- Portes ouvertes au Marinarium. Présence d'un animateur. Le 5 juin de 14h à 18h. Initiative : le Marinarium du Collège de France.

Renseignements au 98.97.06.59.

CROZON

- Exposition "De la culture de blé noir à la fabrication de la crêpe": les transformations biologiques, chimiques, et mécaniques dans la chaîne alimentaire. Les 4, 5, et 6 juin de 12h00 à 21h00. Initiative : Crêperie du Ménez Gorré.

Renseignements au 98.27.19.66.

- Circuit scientifique : du Musée de Saint-Ségal au Musée des Minéraux à Saint-Hernot en passant

par le Musée du Cidre. Les 5 et 6 juin de 9h00 à 18h00. Initiative : ULAMIR/Presqu'île de Crozon. *Renseignements au 98.27.19.66.*

- Randonnée géologique le 6 juin de 10h30 à 12h00. Portes ouvertes avec des animations les 4, 5 et 6 juin de 10h30 à 12h00 et de 14h00 à 17h00 sur la géologie armoricaine. Initiative : La Maison des Minéraux.

Renseignements au 98.27.19.73.

ILE DE BATZ

- "La Science dans les îles" : Autour de l'île de Batz, participation à l'inventaire des crustacés décapodes de France, lancé par le Muséum National d'Histoire Naturelle. Le 4 juin dans l'après-midi. Initiative : Collège des Iles du Ponant.

Renseignements au 98.61.79.80.

MORLAIX

Dans le cadre du salon Découvertes et Inventions :

- Exposition à la mairie de Morlaix sur un illustre Inventeur Morlaisien : Jacques-Alexandre Le Jumeau de Kergaradec. Médecin, collaborateur de Laënnec, il a appliqué l'invention de celui-ci, le stéthoscope, à l'écoute du cœur fœtal. Du 18 mai au 8 juin, de 9h00 à 18h00. Initiative : Bibliothèque municipale de Morlaix.

Renseignements au 98.63.10.08.

- Conférences diverses sur les progrès et les limites de la médecine. Initiative : Bibliothèque municipale de Morlaix.

Renseignements au 98.63.10.08.

- Animations de rue (jeux de rôle, visites théâtrales guidées), des ateliers permanents, des conférences, des rencontres avec des éditeurs, des inventeurs, des scientifiques : J-L. Chrétien, B. Besrest, J. Testard... Du 8 au 13 juin de 9h00 à 18h00. Initiative : Association des Amis de la Bibliothèque de Morlaix.

Renseignements au 98.63.10.08.

PLOUDALMÉZEAU

- Visites de la déchetterie de Saint-Roch. Le 4 juin de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 16h00 pour les scolaires, et de 16h00 à 19h00 pour tous publics. Initiative : ULAMIR.

Renseignements au 98.48.15.66.

PLOUËGAT-GUERRAND, LANMEUR

- Exposition et animation avec sorties sur le terrain sur le "traitement et épuration de l'eau, les déchets et les énergies renouvelables". Les 4, 5 et 6 juin de 10h00 à 12h00 et de 14h00 à 19h00. Initiative : ULAMIR Trégor ouest (la base de Douron) au CES de Lanmeur.

Renseignements au 98.67.53.38.

PLOURIN

- Visite commentée d'une exploitation agricole à Plourin-Ploudal (lieu-dit : Kernevez). La ferme de Monsieur Le jeune. Le 5 juin de 14h30 à 17h30. Initiative : ULAMIR.

Renseignements au 98.48.15.66.

PLOURIN-LES-MORLAIX

- "N'en jetez plus ...!" "Les déchets, ça s'organise..." Expositions, visites, et animations sur l'environnement et les déchets : "les décharges sauvages", "je consomme propre", "le triage sélectif des déchets", "de la récupération". Du 1^{er} au 30 juin au Ti an oll, 1, rue des genêts. Initiative : Office plourinois d'animation/UBAPAR.

Renseignements au 98.72.54.27.

QUIMPER

- Animations scientifiques et techniques au Terrain Blanc, Bd de Bretagne à Penhars. Le 19 juin

ILLE ET VILAINE

de 9h00 à 13h00 et de 14h00 à 18h00. Initiative : les Petits Débrouillards.

Renseignements au 99.59.63.64.

QUIMPERLÉ

• Exposition avec visites guidées sur la vie d'Arthur Krebs au présidial de la mairie de Quimperlé. Krebs est un ingénieur technique méconnu du XIX^e siècle, siècle de la vapeur. C'est l'inventeur du treuil à vapeur, du compas gyroscopique... Les 5 et 6 juin de 10h00 à 12h00 et de 14h30 à 19h00. Initiative : Mairie de Quimperlé.

Renseignements au 98.96.37.37.

ROSCOFF

- Conférence le 5 juin à 14h30 de P. Lasserre, Directeur de la Station Biologique de Roscoff sur "la biodiversité marine" : du gène à l'écosystème, puis présentation, jusqu'à 18h30 de films de Jean Painlevé : "Le cinéma scientifique à Roscoff".

- "Sortie sur la grève" le 6 juin à 14h00 (durée : 1h30) : excursion scientifique en bord de mer à marée basse avec exposés et détermination commentée de la faune et de la flore au laboratoire. Inscription gratuite sur place.

- Visite commentée permanente de l'Aquarium : présentation de "La faune et de la flore marine". Les 5 et 6 juin de 14h30 à 18h30. Visite commentée le 5 juin de 21h00 à 22h30.

Initiative : La Station Biologique de Roscoff.

Renseignements au 98.29.23.02.

• La Science en Fête "Europe" : la Brittany-Ferries qui assure la liaison maritime entre Roscoff et Cork propose avec la collaboration de l'ABRET, à bord du Ferry-boat, l'intervention d'un conférencier de notoriété, une série de films scientifiques et un accueil par une délégation de scientifiques irlandais à l'arrivée à Cork.

Initiative : ABRET avec la collaboration de la Brittany-Ferries.

Renseignements au 96.46.60.50.

SAINT-PABU

• Exposition "L'emballage s'emballé". Du 31 mai au 6 juin de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00 à la salle polyvalente de Saint-Pabu. Initiative : ULAMIR du Canton de Ploudalmézeau.

Renseignements au 98.48.15.66.

SAINT-SAUVEUR

• Spectacle chorégraphique avec des interventions sur le thème des déchets. Le 5 juin à l'école primaire de Loc-Eguiner Bourg de 10h00 à 12h00. Initiative : Association CREATIS.

Renseignements au 98.78.06.32.

SAINT-SÉGAL

• Exposition sur la "pomme de terre" avec conférences et démonstrations concernant les techniques modernes et la recherche (culture in vitro, détection des virus et des maladies), perspectives d'avenir. Les 4, 5 et 6 juin de 10h00 à 19h00 au Musée des Champs. Initiative : le Musée des Champs de Saint-Ségal.

Renseignements au 98.73.01.07.

SCAËR

• Exposition "Les biotechnologies". Les 4, 5 et 6 juin au centre de ressources de la MJC de Scaër de 9h00 à 19h00. Initiative : MJC Scaër/ABRET.

Renseignements au 98.57.65.22.

TREFLAOUENAN

• "L'histoire du machinisme agricole" : le matériel agricole de nos parents et de nos grands-parents. Les 4, 5 et 6 juin de 10h00 à 18h00. Initiative : La Ferme du Musée Léon.

Renseignements au 98.29.53.07.

BRUZ

• Exposition photographique et de matériel sur le thème de l'astronomie avec observations du soleil. Présentation d'une caméra CCD astronomique en cours de réalisation. A l'école de musique du Manoir de la Noë. Les 4 et 5 juin de 10h00 à 19h00. Initiative : Club d'astronomie Miranda.

Renseignements au 99.52.93.91.

CHAVAGNE

• "La microbiologie" : animation et exposition les 4, 5 et 6 juin de 14h00 à 16h00. Conférence le 4 juin à 20h30 sur l'histoire de la microbiologie. Initiative : Ecole Publique de Chavagne.

Renseignements : Le Cabec au 99.63.23.45.

LE RHEU

• Soirée d'observation astronomie. Au Centre Culturel La Noë, le 4 juin de 21h00 à 24h00. Initiative : CISTEM.

Renseignements au 99.60.78.37.

CORPS-NUDS

• Exposition "L'espace : comment ça marche ?" Le 4 juin de 9h00 à 20h30 et le 5 juin de 9h00 à 18h00. Initiative : MJC de Corps-Nuds/ABRET.

Renseignements au 99.44.01.58.

RENNES

• "Le manège de la Science" : aile delta fonctionnant sur le principe d'un manège. Animation proposée dans le cadre de l'exposition "L'air et le vide". Place du Colombier, Centre Colombia. Les 4 et 5 juin, de 10h00 à 19h00. Initiative : CCSTI.

Renseignements au 99.30.04.02.

• "Le pendule de Foucault" : l'expérience réalisée en 1851 pour démontrer la rotation terrestre sera reconduite avec des animations dans le Centre Colombia. Les 4 et 5, de 10h00 à 20h00. Initiative : CCSTI.

Renseignements au 99.30.04.02.

• Exposition "L'air et le vide" à l'Espace Sciences et Techniques du Centre Colombia. Visites guidées de l'exposition les 4 et 5 juin de 10h00 à 19h00. Initiative : CCSTI.

Renseignements au 99.30.04.02.

• Animations dans un bus stationné sur une place où deux animateurs présenteront les 4 et 5 juin des expériences simples et amusantes. Manifestation réservée aux élèves des écoles primaires de Rennes. Initiative : Les Petits Débrouillards.

Renseignements au 99.59.63.64.

• Animations le 5 juin de 9h00 à 18h00 dans les bus circulants dans la ville et propositions aux voyageurs d'effectuer des expériences simples et amusantes. Initiative : Les Petits Débrouillards.

Renseignements au 99.59.63.64.

• Animations scientifiques et techniques sur la dalle du centre commercial Kennedy. Quartier de Villejean. Le 5 juin, toute la journée. Initiative : Les Petits Débrouillards.

Renseignements au 99.59.63.64.

• Visite commentée le 5 juin de 9h00 à 17h00 d'un laboratoire travaillant sur "la tolérance immunologique des biomatériaux". Conférences, une le matin et une autre l'après-midi sur les applications cliniques du corail implantable au niveau maxillaire. Initiative : UFR d'Odontologie, Université de Rennes I, Place Pasteur.

Renseignements au 99.63.19.55.

• Animations autour du Livre scientifique, les 4 et 5 juin de 14h00 à 18h30. Conférence grand public le 5 juin à 20h30 sur "Science et Religion". Initiative : le CCSTI et la Bibliothèque Municipale.

Renseignements au 99.30.04.02.

• Animations scientifiques et techniques multithèmes dans la galerie marchande du centre commercial Rallye -Grand Quartier-. Les 4 et 5 juin de 9h00 à 22h00. Initiative : CISTEM.

Renseignements au 99.60.78.37.

• "Des enfants expliquent aux enfants" : ateliers et manipulations scientifiques, parmi des éléments : l'air, la lumière, l'eau, le son... Le 4 juin de 9h00 à 11h30 à l'école maternelle Faux-Pont. Manifestation réservée aux élèves de certaines écoles primaires de Rennes. Initiative : M. Rode, Instituteur Maître-Formateur.

Renseignements et réservation au 99.30.68.61.

SAINT-MALO

• Exposition sur le thème de l'Espace. Animations ambulantes et amusantes dans la galerie marchande de la Madeleine. Les 4 et 5 juin 9h00 à 19h00. Initiative : Les Petits Débrouillards.

Renseignements au 99.59.63.64.



Photo M. Uguis

MORBIHAN

COMMUNES DU MASSIF DE PAIMPONT

• Animations dans des écoles sur la mise en pratique de l'utilisation du compost ménager pour les plantations forestières. Le 4 juin : Manifestation réservée aux élèves des classes des communes du Massif de Paimpont. Initiative : la SOETT.

Renseignements au 97.22.74.62.

CONCORET-MAURON

• Visite des zones d'incendie dans la forêt de Paimpont. Conférence de Daniel Cluzeau, chercheur à la Station Biologique de Paimpont, au centre culturel de Mauron : "L'utilisation des composts pour le reboisement". Le 4 juin à 20h30 pour la conférence et le 5 juin à 14h30 pour les visites. Initiative : La SOETT.

Renseignements au 97.22.74.62.

ILE DE GROIX

• "La Science dans les îles" :
- Animations scientifiques autour d'un lâcher de cerfs volants : prises de photos en hauteur avec interprétations... Le 5 juin de 14h00 à 18h00. Initiative : Collège Iles du Ponant /Maison Pour Tous d'Hennebont/ABRET.

Renseignements au 96.46.60.50.

LE PALAIS - BELLE ILE

• "La Science dans les îles" :
- Exposition "L'océan : un présent pour le futur". Les 4, 5 et 6 juin de 11h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00. Initiative : Maison de la nature Le Palais/ABRET.

Renseignements au 97.31.41.06.

• Animations pédagogiques autour de l'énergie et du cosmos. Le 4 juin, l'après-midi. Initiative : Collège Michel Lotte/ABRET. Manifestation réservée aux scolaires.

Renseignements au 96.46.60.50.

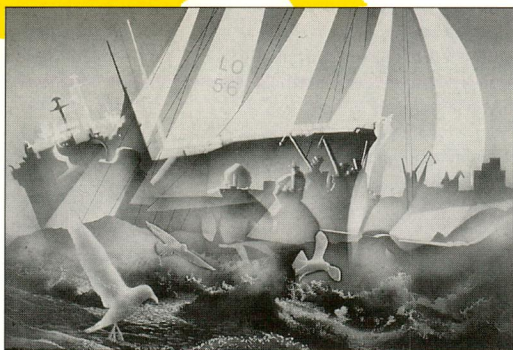
LORIENT

• Expositions-animations sur "Les télécommunications et l'activité industrielle Lorientaise". Du 2 au 11 juin de 9h00 à 20h00 à la gare d'échanges de Lorient. Initiative : CTRL (Compagnie des Transports de la Région Lorientaise).

Renseignements au 97.37.49.30.

• Journées "portes ouvertes" au musée : Centre d'Interprétation d'une Ville Portuaire ; exposition-animation "Les Poissons des abysses" à la Maison de la Mer. Les 4, 5 et 6 juin de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00. Initiative : CCSTI/Maison de la Mer.

Renseignements au 97.84.87.37.



• Expositions sur : les matériaux de l'enfer, la naissance d'un moteur, et l'énergie solaire à la Maison de la Mer. Les 4, 5 et 6 juin de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00. Initiative : IUT de Lorient.

Renseignements au 97.84.87.37.

• "Les techniques de pêche et la valorisation des produits de la mer" : animations, expositions, films. Le 4 juin de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00 et le 5 juin de 9h00 à 12h00 au pôle halieutique de l'IFREMER, rue François Touleec. Initiative : IFREMER.

Renseignements et inscriptions pour les scolaires au 97.84.87.37.

MALESTROIT ET PAYS DE MALESTROIT

Yves Coppens à Malestroit :

• Conférence grand public le jeudi 3 juin à 20h30 de Jacques Briard sur le thème "Des bâtisseurs de mégalithes aux petits princes de l'âge de bronze en Armorique". Salle du collège de Ruffiac.

• Inauguration le samedi 5 juin de 10h00 à 17h00, du collège "Yves Coppens" avec présentation du projet scientifique : expositions réalisées par des élèves et reconstitution d'un chantier archéologique en présence de Yves Coppens.

• Conférence grand public de Yves Coppens le lundi 7 juin à 20h30 sur : "La petite Lucy ou les origines de l'Homme". Collège "Yves Coppens".

Initiative : Collège "Yves Coppens".

Renseignements au 97.75.15.43.

PONTIVY

• Exposition de 110 panneaux réalisés par des élèves du collège Romain Rolland de Pontivy sur le thème de l'environnement et de la gestion des ressources en eau. Les 4 et 5 juin à la Bibliothèque municipale de Pontivy. Initiative : CNRS/collège Romain Rolland.

Renseignements au 99.07.81.81.

PONT-SCORFF

• Exposition "Rivières à saumon de Bretagne : comprendre afin de mieux agir" avec des animations sur la rivière du Scorff. Un parcours sur la rivière pour montrer les sites à saumon, les espèces accompagnatrices, la biologie, le cycle du saumon... Les 4, 5 et 6 juin de 10h00 à 18h00 à la Maison de la rivière. Initiative : INRA.

Renseignements au 99.28.51.63.

SAINT-PIERRE-QUIBERON

• Expositions au Centre Culturel de Saint-Pierre-Quiberon : "Le milieu marin" et "Les espaces dunaires", les 4, 5 et 6 juin de 9h00 à 12h00 et de 15h00 à 18h00. Visites commentées des expositions.

• Projection d'un montage audio-visuel sur : "Aquaculture quel avenir ?", "Flore dunaire", "Une marée à La Boline". Les 4, 5 et 6 à 20h30 au Centre Culturel de Saint-Pierre-Quiberon.

• Visites commentées, pour les scolaires, à la Dune du Conguel et au Port Maria. Initiative : DIAP'INFO.

Renseignements et inscriptions pour les scolaires au 97.50.30.60.

VANNES

• Animations sur l'Astronomie avec le planétarium itinérant "Starlab", exposition sur les constellations et l'histoire de l'astronomie, soirée d'observation avec instruments. Les 4 et 5 juin de 9h00 à 12h00, de 14h00 à 17h00 et de 20h30 à 24h00. Au centre social de Ménimur. Initiative : Mille Soleils et Vannes Astronomie.

Renseignements au 97.42.71.63.

• "De la mer à la Lune" : exposition sur le système solaire présentée les 4 et 5 juin de 10h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00 à l'Aquarium de Vannes, avec des animations l'après-midi. Le vendredi à 22h30, soirée d'observations avec instruments au lieu dit "La Pointe des Emigrés". Initiative : Vannes Astronomie.

Renseignements au 97.42.71.63.

QUE SONT LES MICRO-ONDES ?

Une onde électromagnétique est définie par sa longueur d'onde ou par sa fréquence exprimée en hertz (nombre de vibrations par seconde). Le produit de ces deux grandeurs étant égal à la vitesse de la lumière, plus la fréquence est élevée, plus la longueur d'onde est petite. Les ondes radio de grande longueur d'onde et de faible fréquence, se propagent facilement dans l'air. Mais plus la fréquence est élevée, plus le champ de propagation des ondes est restreint. Les micro-ondes, situées dans le spectre entre 300 mégahertz et 300 gigahertz, ont une longueur d'onde comprise entre un mètre et un millimètre. Les ondes hyperfréquence sont des ondes millimétriques ; leur longueur d'onde est de l'ordre du millimètre.

► Espace), des contrats européens (sujet sur lequel s'est exprimé Serge Gourrier, de la société Philips Microware Limeil) et d'évolution des circuits intégrés monolithiques, recensés par un chercheur d'Ottawa, le docteur Paul Jay. ■

⁽¹⁾ Le transistor (lire par ailleurs) est un dispositif semi-conducteur. Il existe aujourd'hui des circuits intégrés beaucoup plus complexes dont la propriété est cependant toujours d'avoir une conductivité électrique maîtrisable.

⁽²⁾ Ce type de péage est en cours d'expérimentation : une voiture passe sous un portique de détection. La carte qui se trouve sur le tableau de bord transmet une série de renseignements qui permettront de débiter automatiquement le compte bancaire de l'automobiliste, sans qu'il ait besoin de s'arrêter.

Contact : Serge Toutain, tél. 98 00 13 68.

ANTENNES MICRO-ONDES POUR MESURER LA VITESSE DES VÉHICULES

C'est au laboratoire des Structures Rayonnantes, URA 834, de l'Université de Rennes 1, que se conçoivent les antennes micro-ondes les plus perfectionnées. Jean-Pierre Daniel, son directeur, nous a présenté l'une de ses plus récentes recherches : le capteur micro-ondes de vitesse dont les applications dans le domaine du machinisme agricole et des transports en commun sont très prometteuses.

Découvertes à la fin du siècle dernier par l'allemand Hertz qui a mis en évidence la propagation d'un signal électromagnétique par onde, les micro-ondes ont, depuis la 2^{ème} guerre mondiale et l'essor des radars, pris une importance considérable. Leurs applications aux antennes est l'une des préoccupations essentielles du laboratoire des Structures Rayonnantes de l'Université de Rennes 1. Seule grande équipe en France à travailler sur les antennes, elle fait partie du Groupement régional de recherche micro-ondes (le G2RM). Au total, 70 personnes dont 15 enseignants-chercheurs, sont réparties sur 4 laboratoires : trois forment le département Antennes, le quatrième, axé sur les "Composants et systèmes pour télécommunications", est rattaché à L'INSA de Rennes.

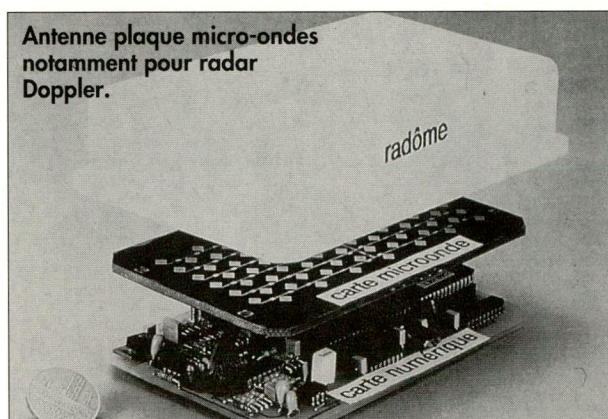
Les recherches entreprises au sein du département Antennes consistent à développer des ana-

lyses d'antennes imprimées. Les efforts de ces dernières années ont porté, pour l'essentiel, sur l'analyse électromagnétique de structures globales et plus particulièrement sur la recherche d'architectures nouvelles et sur les antennes millimétriques.

UN CAPTEUR MICRO-ONDES DE VITESSE

Les domaines d'application de ces antennes sont variés, mais ils concernent surtout le domaine militaire pour les radars et pour les applications civiles, les transports, l'agriculture et la sécurité. Parmi ces dernières, le laboratoire de Jean-Pierre Daniel a récemment mis au point un capteur micro-ondes de vitesse. Il s'agit d'un type d'antenne à deux faisceaux principaux dépointés afin de compenser les défauts dus aux mouvements du véhicule. Ce dispositif sert à établir les mesures de vitesse et d'avancement longitudinal aussi bien sur route, sur rail, que sur tout terrain. Les techniques utilisées sont de deux types : mesurer la vitesse par

contact, à partir notamment des roues, mais aussi sans contact, en utilisant l'effet Doppler dans diverses longueurs d'ondes. Cette mesure permet de donner une indication "vraie", indépendamment de la pression des pneus ou de la charge du véhicule et dans des conditions d'environnement relativement difficiles. Ce capteur de vitesse a fait l'objet d'un brevet auquel trois



Antenne plaque micro-ondes notamment pour radar Doppler.

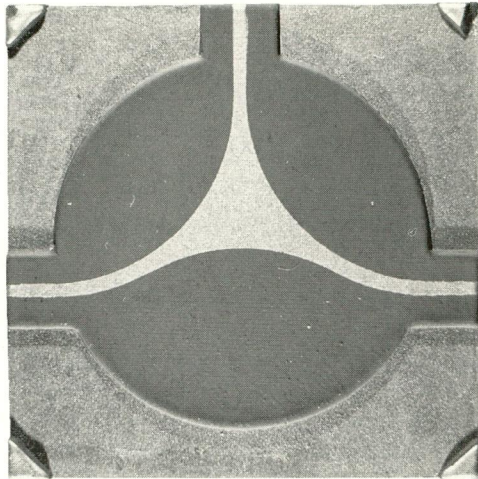
Photo ONIS.

partenaires ont participé : l'Université de Rennes 1, le CNRS et le CRITT électronique de Lannion. La première application industrielle est agricole. Il s'agit d'effectuer différentes mesures à bord des tracteurs.

D'autres antennes ont été mises au point au laboratoire, les antennes cylindriques imprimées omnidirectionnelles pour répondeur radar, les antennes à balayage de faisceau et à directivité variable par commutation électronique, les antennes imprimées à double polarisation croisée, les antennes hélice pour communications mobiles et les antennes coniques court-circuitées à la résonance quart d'onde. Ces antennes ont toutes fait l'objet de brevets et sont commercialisées pour la plupart par la société Avi et Peschard de Châteaubourg. ■

Contact : Jean-Pierre Daniel, tél. 99 28 62 17.

LES NOUVEAUX MATÉRIAUX DANS L'ÉLECTRONIQUE



Cette pastille ferrocomposite est un circulateur micro-ondes miniature.

Le LEST s'implique fortement dans la recherche sur de nouveaux matériaux pour l'électronique. Philippe Gelin et Marcel Le Floc'h, professeurs, relatent ici la portée de leur travail, qui consiste à caractériser ces nouveaux matériaux dans une perspective industrielle.

Dans l'histoire de l'électronique, de nombreux progrès technologiques furent consécutifs à l'apparition de nouveaux matériaux. L'exemple le plus frappant est, sans doute, la naissance de matériaux semi-conducteurs. Le transistor à semi-conducteur bouleversa en effet toute une électronique qui fonctionnait jusqu'alors à partir de tubes à vide. Cette découverte se traduisit rapidement par l'apparition, dans le domaine grand public, de récepteurs transistorisés

portables, et l'habitude fut prise de les appeler tout simplement "transistors". Cet abus de langage marquait en réalité l'ampleur considérable des changements tant dans l'esprit que dans la pratique d'une électronique qui devenait moderne grâce à la découverte d'un certain matériau à propriétés semi-conductrices. A l'époque de sa découverte, on ne prédisait pourtant pas au transistor un grand avenir surtout dans le domaine des fréquences élevées. Par l'exploitation de différents composés semi-conducteurs, par l'amélioration des matériaux eux-mêmes et des technologies de préparation, les scientifiques repoussèrent des limites qui paraissaient insurmontables. On passa ainsi du germanium au silicium, puis à l'arséniure de gallium qui laisse aujourd'hui espérer des applications dans le domaine des 100 gigahertz (cent milliards de cycles par seconde).

LE RÔLE DES SEMI-CONDUCTEURS

Il est difficile de mesurer le rôle des semi-conducteurs dans la vie de tous les jours tant il est important. Disons seulement que les ordinateurs, les satellites, et avec eux toutes les liaisons intercontinentales (télévision, télécommunications) ne paraissent pas se concevoir sans semi-conducteurs. Les matériaux magnétiques prennent aussi une place considérable dans tous les domaines où des grandeurs électriques variant dans le temps sont utilisées. Les exemples proches de la vie quotidienne sont très nombreux. Citons les moteurs électriques ou encore les transformateurs de tensions, qu'ils soient ceux des appareils électroménagers, des chaînes haute fidélité ou ceux de la périphérie des villes pour fournir l'énergie dont elles ont besoin. On peut dire qu'à chaque domaine de fréquence correspond un type de matériau magnétique différent. Les métaux magnétiques sont les plus anciens et conviennent bien aux fréquences très basses (50 Hz). Aux fréquences plus élevées, ils sont remplacés par des matériaux céramiques que les progrès de la chimie et des technologies de préparation ne cessent de rendre plus performants. Ces céramiques que l'on appelle aussi "ferrites" sont aujourd'hui couramment utilisées dans divers dispositifs micro-ondes à des fréquences de plusieurs gigahertz. Par le pouvoir qu'elles ont d'absorber l'énergie des ondes, ces ferrites peuvent constituer, soit la source de chaleur qui, dans la profondeur des tissus, viendra traiter la tumeur cancéreuse, soit le plat brunisseur du four micro-ondes.

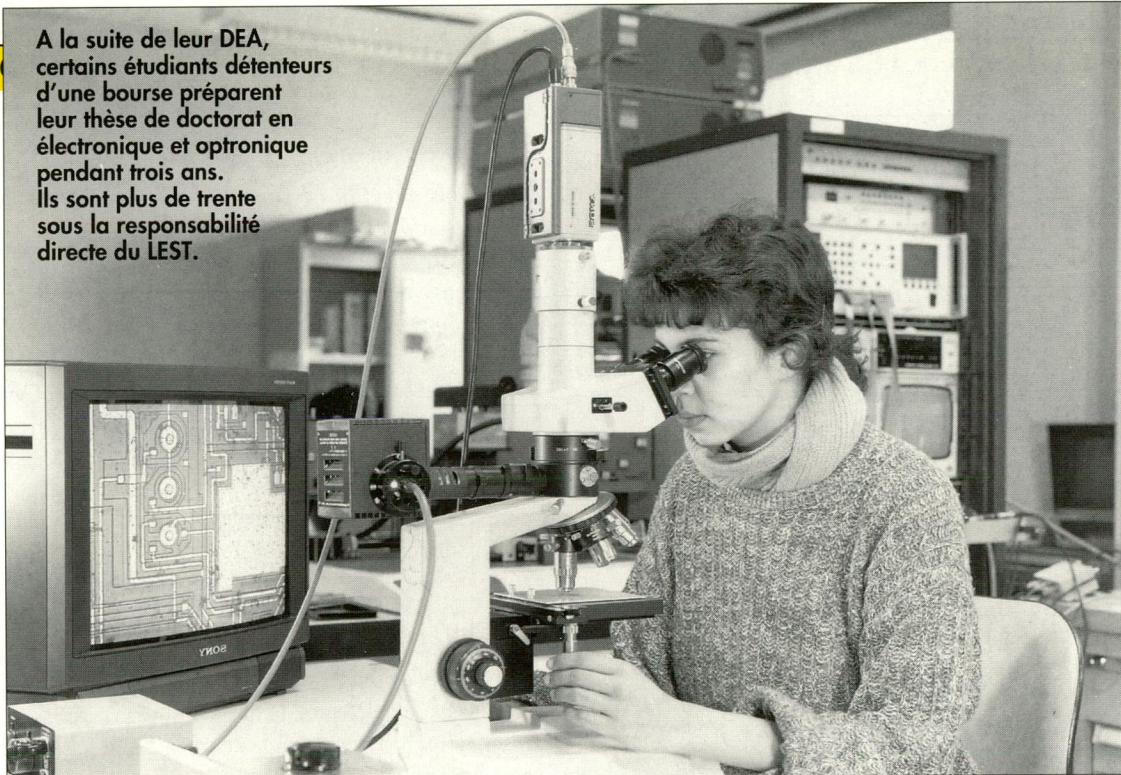
DES FORMES INACCESSIBLES

L'avancée des recherches dans le domaine des matériaux micro-ondes ne s'arrête pas. Et l'on voit apparaître, peut-être pour remplacer ces ferrites devenues

désormais classiques, des matériaux à propriétés singulières nés de l'association de plusieurs composants de base (matériaux composites), chacun apportant la propriété dominante pour laquelle il a été choisi. On arrive ainsi à donner des formes jusqu'alors inaccessibles grâce aux substances déformables, molles ou liquides, à privilégier une propriété physique spéciale (résistance à la chaleur, légèreté, résistance mécanique) et enfin, et ce n'est pas là le moindre intérêt, à réaliser des dispositifs à coût très bas donc accessibles au grand public. Les matériaux composites non magnétiques font également l'objet d'applications nouvelles et nombreuses. Citons les structures absorbantes des ondes radars qui rendent les avions invisibles. Citons également les matériaux dits "chiraux" qui restent pour l'instant au stade des études en laboratoire, mais pour lesquels on prévoit déjà de les intégrer dans des antennes plaquées micro-ondes. Les céramiques supraconductrices aujourd'hui utilisables à la température de l'azote liquide et peut-être un jour à température ambiante, portent les germes de révolutions technologiques à venir. Citons parmi les applications basses fréquences la constitution de bobines non-résistives, et parmi les applications micro-ondes, la réalisation d'oscillateurs à grande pureté spectrale. ■

Contact : Philippe Gelin, Marcel Le Floc'h, professeurs, membres du LEST. Tél. 99 31 62 40.

A la suite de leur DEA, certains étudiants détenteurs d'une bourse préparent leur thèse de doctorat en électronique et optronique pendant trois ans. Ils sont plus de trente sous la responsabilité directe du LEST.



LE LEST DANS L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Le LEST n'est pas seulement une unité de recherche active dans le domaine des Sciences pour l'ingénieur (SPI), c'est également près de 70 personnes qui, à des degrés divers, consacrent une grande partie de leur temps à la formation des jeunes à tous les niveaux de leurs études supérieures.

En formation de base à l'Ecole nationale supérieure des télécommunications de Bretagne (ENSTB), Serge Toutain, directeur du LEST, est responsable de la formation d'ingénieurs en option "électronique des télécommunications". Philippe Gelin a pour sa part en main la formation "mastères" en spécialité micro-ondes. A l'UFR des sciences de l'Université de Bretagne occidentale, le professeur Calvez, directeur adjoint du LEST, est responsable de la licence EEA (Electronique, élec-

trotechnique et automatique), et du DESS d'électronique, le professeur Périchou dirigeant quant à lui la maîtrise EEA. A l'ensemble de ces formations initiales, viendra, selon toutes vraisemblances, s'ajouter un nouveau DEUG dans le secteur "Technologie". Ce nouveau secteur a été créé pour valoriser et porter à leur plus haut niveau d'excellence les formations qui relèvent des sciences pour l'ingénieur. Ces formations sont complémentaires des autres filières universitaires scientifiques où la dimension technologique est plus présente, et des filières à finalité professionnelle directe (IUT, Ecoles d'ingénieurs, IUP). Dans les universités où il existe déjà, ce nouveau DEUG semble remporter un vif succès auprès des jeunes bacheliers des séries scientifiques désireux d'acquérir une formation de haut niveau dans le domaine des sciences appliquées.

STAGES EN LABORATOIRE

En formation initiale à la recherche, le LEST a une part très grande dans la formation doctorale "Electronique et Optronique". Cette formation, qui accueille des étudiants titulaires d'une maîtrise ou d'un niveau d'études admis en équivalence, rassemble sous deux options, cinq établissements d'enseignement secondaire : l'UBO, l'ENSTB, l'Ecole nationale d'ingénieurs de Brest (ENIB), pour l'option électronique ; l'Ecole nationale supérieure des sciences appliquées et de technologie de Lannion (ENSSAT) et l'Institut national des sciences appliquées de Rennes (INSA) pour l'option Optronique. C'est au total 80 étudiants qui chaque année après l'examen écrit, présentent devant des jurys de chercheurs confirmés, leur mémoire de stage en laboratoire. En cas de succès, le diplôme d'études approfondies (DEA) en électronique et optronique leur est décerné.

EN FORMATION PAR LA RECHERCHE

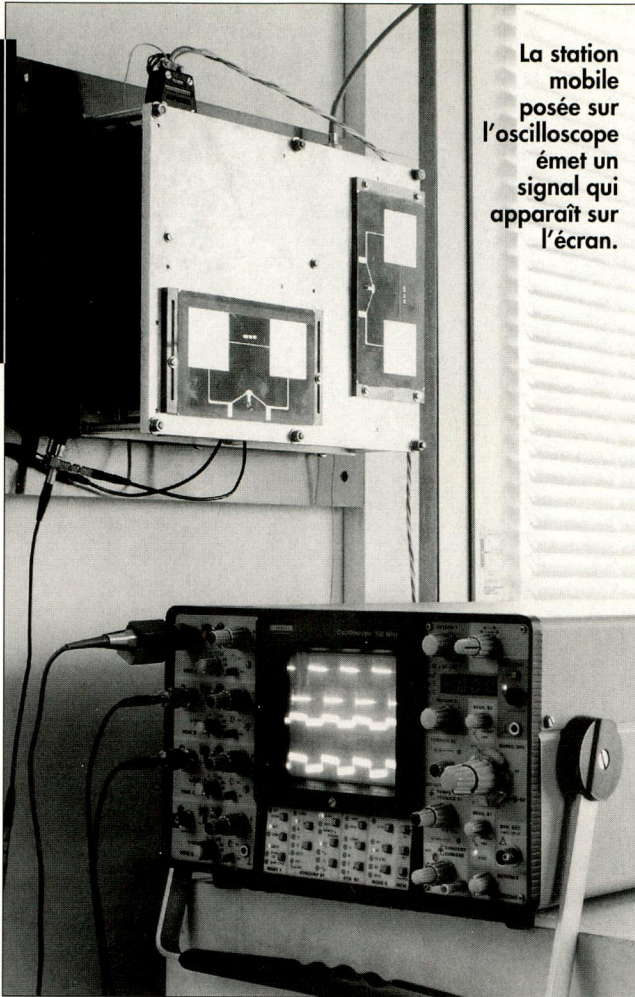
A la suite du DEA, les meilleurs étudiants reçoivent une bourse (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Région Bretagne, contrats publics ou privés...) qui

leur permet, en trois ans, de préparer une thèse. De 1989, époque à laquelle le LEST obtint le label d'Unité associée au Centre national de la recherche scientifique, (URA CNRS 1329), à 1993, plus de 24 docteurs en électronique ont été formés au laboratoire. Aujourd'hui, la formation doctorale électronique et optronique s'est considérablement élargie. 67 étudiants y préparent leur thèse dont la moitié reste encore sous la responsabilité directe du LEST. ■

LE LEST EN QUELQUES CHIFFRES

Le LEST, laboratoire d'électronique et des systèmes de télécommunications, est commun à l'Université de Bretagne occidentale et à Télécom Bretagne. Unité de recherche associée au Centre national de la recherche scientifique, il fait partie du réseau G2RM, le groupe régional de recherche en micro-ondes, incluant Rennes, Lannion, Nantes et Brest. Le LEST comprend 7 professeurs, 11 maîtres de conférences, 4 attachés d'enseignement titulaires du doctorat, 27 étudiants chercheurs se préparant au doctorat, 10 étudiants chercheurs préparant un DEA, 6 personnels techniques et d'administration.

Contact : Pr Marcel Le Floc'h, tél. 98 31 62 40.



La station mobile posée sur l'oscilloscope émet un signal qui apparaît sur l'écran.

Photo CNET Lannion

FIBRE OPTIQUE ET MICRO-ONDES

Le CNET de Lannion qui participe aux 8^{èmes} journées nationales micro-ondes de Brest mène depuis longtemps déjà des études dans le domaine des micro-ondes et de l'optique. Des études qui tentent de répondre aux besoins de communication en préparant de nouveaux réseaux. C'est ainsi que des systèmes de communication personnelle en micro-ondes greffés sur le réseau optique de distribution viennent d'être mis au point au centre de Lannion. Une innovation qui préfigure l'avenir des liaisons par télécommunications.

Les micro-ondes sont étudiées au CNET dans les domaines de la transmission, de la modélisation et des mesures. Ces études s'appuient sur un savoir-faire en conception de circuits intégrés GaAs. L'objectif est de réaliser des démonstrateurs fonctionnant pour les hauts débits numériques (10 et 20 Gbit/s) et dans les hautes fréquences (60 GHz).

Dans le cadre des études sur les liaisons de proximité, une équipe du CNET composée de Sylvain Meyer, Jean Guena, E. Penard et M. Goloubkoff, vient de réaliser un démonstrateur de communication en micro-ondes greffé sur le réseau optique de distribution. "L'idée, selon Syl-

vain Meyer, est d'utiliser les câbles optiques du réseau de distribution pour déporter vers une infrastructure centralisée la partie active de la circuiterie en hyperfréquence des stations fixes."

C'est ainsi que deux expérimentations ont été menées, l'une concernant les points d'accès au réseau Numéris dans les lieux publics, l'autre la distribution de canaux vidéo à l'intérieur d'un bâtiment.

ACCÈS AU RÉSEAU NUMÉRIS

Le réseau expérimental comprend deux stations fixes de communication à 2,45 GHz raccordées sur une station centrale par fibre optique. Cette fréquence correspond à la future norme européenne des réseaux locaux radio.

Une source micro-ondes, commune à l'ensemble du réseau, module en intensité une porteuse optique (longueur d'onde : 1,3 microns) distribuée par la fibre.

Ce procédé permet de remplacer la conversion optoélectronique par la conversion opto-hyperfréquence et allège le dispositif des bornes fixes. Les bornes assurent une communication bidirectionnelle, dans une zone de dix mètres, avec les stations mobiles émettrices de données au débit de 192 kb/s (correspondant à l'interface SO de Numéris).

Le fait d'utiliser des liaisons micro-ondes de faible puissance limite la couverture des zones par la station fixe. Un seul amplificateur de 40 dB à 2,45 GHz lui est nécessaire pour rayonner suffisamment. Les émetteurs-récepteurs des stations mobiles sont passifs et intégrés sur une surface équivalente à celle d'une carte à puce.

Ce réseau démontre la facilité avec laquelle peuvent être mises en œuvre les liaisons radio de proximité grâce au déport de la source radiofréquence vers une station centrale. Les câbles op-

tiques du réseau de distribution permettent de déporter les parties actives et coûteuses des circuits micro-ondes des stations fixes.

CANAUX VIDÉO

Le deuxième système de communication en micro-ondes expérimentait par le CNET de Lannion s'applique à la distribution de canaux vidéo. Il consiste en une porteuse optique modulée en intensité par une porteuse à 600 MHz transportant un canal vidéo qui est injectée dans un bus optique. "Dans chaque volume à couvrir, dit Sylvain Meyer, on prélève une partie de l'énergie optique qui est détectée par une photodiode. Une simple adaptation réactive entre la diode et une antenne UHF permet de rayonner directement dans la pièce pour assurer une bonne réception de l'image sur un téléviseur standard à plusieurs mètres de la borne."

De plus, il est envisageable de compenser les pertes de couplage sur le bus optique en insérant de part en part des amplificateurs optiques.

Ces deux expériences prouvent l'intérêt de développer des composants spécifiques pour optimiser l'interface entre la fibre optique et les systèmes en hyperfréquence.

"L'accroissement de la demande en matière de Services de communications personnelles (PCS) et leur évolution vers des services numériques exigeants en matière de qualité de transmission, mènera à court terme, selon Sylvain Meyer, à l'introduction de systèmes en micro-ondes fonctionnant en visibilité sur des distances très courtes."

Contact : Sylvain Meyer, CNET Lannion, tél. 96 05 33 47.

ENTREPRISES

**Données informatisées :
Les PME concernées.**

Brest : la CEE a donné son accord au Technopôle Brest-Iroise pour participer au réseau de sensibilisation à l'EDI, pour Echange de données Informatisées. De plus en plus, grâce à des procédures standard au niveau européen, les flux d'informations inter-entreprises se feront par voie électronique. Les PME devront fatalement s'y mettre. Pierre Desbonnet, chargé de promouvoir la logistique du réseau, compte organiser des conférences et des ateliers.

Rens. : Pierre Desbonnet, tél. 98 05 47 67.

Synthèse de la parole.

Lannion : le Prix CNET 1992 vient d'être décerné à l'équipe du CNET de Lannion responsable des études en reconnaissance et synthèse de la parole, pour la qualité et l'efficacité de ses travaux, reconnus internationalement. A partir d'études de laboratoires, les efforts de ces chercheurs ont abouti à des réalisations concrètes. Plusieurs services vocaux téléphoniques grand-publics, utilisant ces techniques, sont actuellement en fonctionnement.

**Rens. : François Baroin,
tél. 45 29 49 04.**



Euro Info Centre.

Rennes : l'Euro Info Centre effectue un recensement des entreprises ou organismes implantés en Bretagne et ayant reçu des financements communautaires dans le domaine de la recherche et développement.

**Les personnes concernées peuvent contacter :
Thierry Acquitter, tél. 99 25 41 57.**

**Saveol investit
dans le conditionnement.**

Brest : le groupe Saveol, présidé par Jean-Claude Le Gall, devrait commercialiser plus de 35 000 tonnes de tomates cette année. 85% de la production provient de la région brestoïse. La société réalise d'importants investissements sur 1992-1993 : 9,5 millions de francs pour de nouvelles lignes de conditionnement ; 12 MF pour un nouveau bâtiment à la Presqu'île, le centre de production de Plougastel-Daoulas. De plus, grâce à des tris "colorimétriques" effectués par le biais de l'électronique, les dates de récoltes correspondent au goût des consommateurs. Par exemple, Paris aime la tomate très rouge, le Sud la préfère plus verte. Enfin, le groupe démarre une opération de "stickage" pour la qualité extra et les calibres dominants de ses tomates.

Rens. : Jean-Claude Le Gall, tél. 98 40 30 30.

**Passeport qualité
pour les légumes bretons.**

Quimper : une soixantaine d'opérateurs bretons en légumes ont signé avec le service de la répression des fraudes une convention destinée à faciliter les transactions à l'intérieur de la Communauté européenne. Dans le cadre de ce véritable "passeport qualité", l'entreprise signataire s'engage dans un processus de maîtrise de la qualité. L'organisme public lui permet alors, à certaines restrictions près, d'exporter ses produits sans visa administratif.

AQL participe au projet européen EDID.

Rennes : la société AQL de Cesson Sévigné participe au projet européen EDID (Environment for distributed integrated design). Ce projet qui s'inscrit dans le cadre de RACE, regroupe des

industriels des télécoms (OST, Alcatel, British Telecom), de l'informatique (IBM, BIM), de l'aérospatial et des centres de recherche. Son but est de faciliter la collaboration entre les industriels européens pour la réalisation d'équipements aérospatiaux (satellites notamment), par la mise en application de technologies innovantes : réseaux ATM et FDDI, bases de données objets, multimédia et systèmes experts.

Rens. : Jean-Pierre Lebée, tél. 99 63 30 30.

**Un hameau d'entreprises
à la Pointe du Diable.**

Brest : devant la demande croissante des entreprises en immobilier locatif, l'association du technopôle et la Communauté urbaine de Brest ont décidé la réalisation d'un hameau destiné aux PME. Composé de modules de 150 à 200 mètres carré, il sera construit entre le centre de recherche de l'IFREMER et l'école Télécom Bretagne. La date de livraison prévue est le 1^{er} septembre 1993.

Rens. : Technopôle Brest-Iroise, tél. 98 05 44 51.

Yves Rocher à Houat.

Houat : dans l'ancienne écloserie de Houat, un biologiste fait aujourd'hui pousser du phytoplancton pour la société Daniel Jouvance, une filiale du groupe Yves Rocher. Cette substance essentielle à la fabrication des cosmétiques devient de plus en plus indispensable, c'est pourquoi Yves Rocher a décidé de rénover l'écloserie pour en faire un "écosarium" et tripler la production de phytoplancton qui est actuellement de 300 Kg par an. A terme, la société Daniel Jouvance envisage de mettre en place des programmes de recherche et d'expérimentation. Affaire à suivre.



Bretagne Qualification Certification.

Rennes : PROMOCÉB (Promotion de la certification d'entreprise en Bretagne) lance un concours "Bretagne qualité certification". L'objectif visé est de promouvoir les entreprises ou établissements bretons qui ont engagé une démarche assurance qualité et sont en mesure d'en présenter les premiers résultats. Ce concours s'adresse aux entreprises certifiées AFAQ (ISO 9000) et sept prix seront décernés. Pour y participer, s'adresser à la DRIRE, la DRAF, la DRE ou les CCI de Bretagne.

Rens. : Martine Le Gall, tél. 99 25 41 05.

**L'ouest champion
des produits hautes pressions.**

Nantes : l'Association Pôle agronomique de l'Ouest constituée il y a un an par les conseils régionaux de Bretagne et Pays de la Loire, veut faire de l'Ouest le pôle français des hautes pressions. Pour permettre aux industriels de l'industrie agro-alimentaire d'explorer de nouveaux produits ou de nouveaux modes de fabrication, elle vient de mettre à leur disposition un appareil expérimental à hautes pressions. Celles-ci permettent de tuer les micro-organismes sans faire perdre aux produits leurs propriétés naturelles. Les laiteries, conserveries et producteurs de boisson sont les premiers concernés. L'appareil, livré en octobre, sera construit par les Ateliers et chantiers de Bretagne à Nantes.

LABORATOIRES

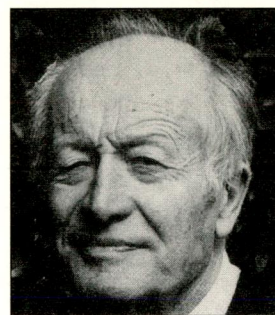


Photo E. Vohar, CREA/Rennes 2.

Décès de René Marache.

Rennes : premier président de l'Université de Rennes 2 Haute Bretagne, René Marache est décédé le 17 avril 1993, à l'âge de 79 ans. Né à Clermont Ferrand, il fut boursier à l'ENS de la rue d'Ulm et obtint sa maîtrise de lettres en 1937. Professeur de lettres au lycée de Briançon, il fut nommé à la Libération au lycée de Toulouse. C'est en 1947 qu'il arrive à la Faculté des Lettres de Rennes comme chargé d'enseignement. Spécialiste de la littérature latine, il est connu pour avoir traduit et édité "Les nuits attiques d'Aulugelle", aux éditions des Belles Lettres. Doyen de cette faculté de 1962 à 1969, il fut le premier président de la jeune université de Rennes 2.

Rens. : Clarence Cormier, tél. 99 33 52 52.

**La chimie au service
de l'environnement.**

Rennes : les VI^{es} rencontres de l'Ecole nationale supérieure de chimie de Rennes qui se sont déroulées les 20 et 21 avril, ont été consacrées à la chimie au service de l'environnement. Elles ont tenté de faire le point sur l'état actuel des connaissances en matière de chimie et d'écologie. De la chaîne des déchets à la maîtrise des flux azotés, de nombreux thèmes tous très liés à l'actualité, ont été abordés. La chimie et son industrie, souvent mises au banc des accusés, prouvent ici qu'elles font de louables efforts pour lutter contre la pollution.

**Apprendre les langues
par l'informatique.**

Saint-Brieuc : grâce à un logiciel informatique créé par un informaticien allemand, Heinz Nöding, de jeunes allemands apprennent le français à travers un jeu. Un jeu d'aventures où ils découvrent la Bretagne en VTT et plus particulièrement le coin de Pléneuf-Val-André, là où ce même informaticien possède sa maison. Le logiciel commercialisé par l'une des plus grandes maisons d'édition de livres scolaires d'Allemagne a connu un vif succès au salon du livre de Stuttgart. Un logiciel d'anglais est aussi en préparation.

Le pépino testé à Saint-Pol-de-Léon.

Saint-Pol-de-Léon : le pépino ? Un fruit juteux d'Amérique du sud, dont le goût oscille entre le melon et la pastèque. Le CATE (Comité d'action technique et économique du Nord-Finistère) en a planté des boutures sous 200 mètres carrés de serres. Les premiers fruits viennent d'être cueillis. "Le pépino peut intéresser les producteurs de tomates en quête de diversification" dit Michel Le Roux, responsable technique du CATE.

Rens. : Michel Le Roux, tél. 98 69 22 80.

**Le 3 juin/
Graisses de stations d'épuration.**

Loudéac : une journée technique d'information consacrée au thème des "Graisses de stations d'épuration : quels problèmes aujourd'hui, quelles solutions demain ?" aura lieu au Palais des congrès de Loudéac. Cette journée est organisée par le Conseil régional de Bretagne, l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. Elle sera présidée par Jean-Marc Merillot, chef du département agriculture et forêts, biomasse ADEME et par Jean-Louis Rivoal, chef de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne.

Rens. : Claire Schio, ADEME, tél. 99 30 04 04.

**Du 3 au 5 juin/
Séminaire européen Agrocime.**

Brest : les 3, 4 et 5 juin se déroule à Brest le séminaire européen Agrocime, organisé par l'Institut d'informatique industrielle (I.I.I.), sur "l'ingénierie de l'automatisation intégrée de production dans l'agro-alimentaire". Ce séminaire accueillera, entre autres, des intervenants européens, ainsi que des industriels bretons de l'agro-alimentaire, Even (Ploudaniel), Kerguelen (Brest), Caugant (Rosporden) et Seriaco (Montauban) qui viendront témoigner de leur expérience dans ce domaine.

Rens. : Aline Gaborel, tél. 98 05 44 61.

**4 juin/L'électronique face
aux exigences normatives.**

Brest : l'École nationale des ingénieurs de Brest (ENIB) organise le vendredi 4 juin, dans son nouveau bâtiment du technopôle, un colloque consacré à "l'électronique face aux exigences normatives". Il y sera question de la compatibilité électromagnétique. En effet, tous les systèmes qui contiennent des composants électriques ou électroniques doivent être conçus de telle sorte qu'ils ne génèrent pas un niveau excessif de perturbations électromagnétiques, ni bien sûr que leur fonctionnement ne soit altéré par des sources extérieures. Des personnalités faisant autorité dans ce domaine seront présentes à l'ENIB cette journée du 4 juin.

Rens. : Alain Magoutier, tél. 98 05 66 22.

**Le 5 juin/
Fête des Jeunes et de l'Industrie.**

Vitré : cette fête placée sous le haut patronage de Pierre Méhaignerie, rassemblera de grands sportifs tels que Marc Pajot et Pierre Lartigue et des personnalités du monde socio-économique et industriel. Ce sera aussi l'occasion pour de nombreux jeunes de mieux connaître le monde de l'industrie parfois si étranger à leurs préoccupations. La manifestation aura lieu à partir de 9h30 au Parc des loisirs de Vitré.

Rens. : METELIM, tél. 99 63 14 28.

**Les 11 et 12 juin/
Le cancer de l'Oesophage.**

Brest : le cancer de l'oesophage sera le thème d'un congrès international qui se tiendra les 11 et 12 juin au Quartz de Brest. Ce congrès, à l'initiative de trois équipes du centre hospitalier régional (les services de chirurgie viscérale, de gastro-entérologie et

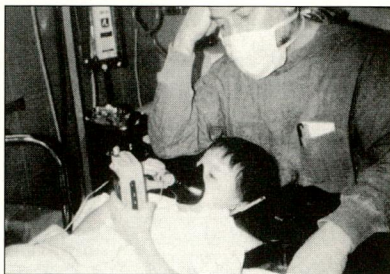
de cancérologie), va faire le tour des facteurs à l'origine d'un tel cancer et des moyens de le réduire. 150 à 200 congressistes sont attendus, en provenance d'Italie, du Japon, mais aussi des pays d'Europe de l'Est.

Rens. : Professeur Lozach, tél. 98 22 33 33.

**Du 14 au 18 juin/
Musiques à l'hôpital.**

Rennes : pour la troisième année consécutive, les journées nationales "Musiques à l'hôpital" organisées par le Centre de recherche et de formations professionnelles Alain Carré, auront lieu au Centre des congrès du Centre hospitalier régional de Rennes. Ces journées présentent les diverses applications de la musique dans les hôpitaux et cela à deux niveaux : d'une part le rôle de la musique dans l'accueil et le confort des malades, d'autre part l'utilisation de la musique dans les soins et les thérapies mises en œuvre.

Rens. : Alain Carré, tél. 99 53 70 55.



**Le 17 juin/
Ingrédients et additifs alimentaires.**

Plérin : les correspondants en Biotechnologies organisent à Plérin un colloque sur ce thème sur le site de l'ASFO d'ARMOR-ASFIDA. De nombreux intervenants y sont attendus pour traiter notamment des enjeux européens de la normalisation, de l'intérêt des additifs et des sujets aromatiques, des propriétés des hydrocolloïdes et du rôle des amidons. Un programme très chargé mais passionnant.

Rens. : ASFIDA, tél. 96 74 67 91.

**Du 21 au 25 juin/
Les réseaux neuronaux.**

Brest : Télécom Bretagne, l'Université de Paris-Dauphine et le technopôle de Brest-Iroise, en association avec le groupe de recherche en réseaux connexionnistes, organisent à Télécom-Bretagne un séminaire d'une semaine consacré aux réseaux de neurones artificiels et destiné aux industriels, universitaires et chercheurs de la Communauté européenne. Ces réseaux en question sont aujourd'hui au centre d'un nouveau domaine regroupant les mathématiques, la physique, la neurobiologie, la psychologie, la linguistique et l'informatique. Ce sont des systèmes de calcul informatique qui s'inspirent directement du fonctionnement réel des cellules nerveuses pour simuler des comportements "intelligents". Leurs applications, de plus, sont extrêmement variées, elles concernent aussi bien l'industrie que des centres de recherche, la banque, les télécommunications, la médecine, la défense militaire, etc.

Rens. : Basel Solaiman, tél. 98 00 13 08.



CCSTI - RENNES

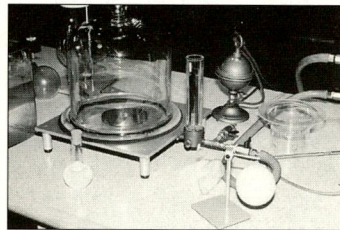
Dans le cadre de l'exposition "L'Air et le Vide", au CCSTI, Centre Colombia, Rennes, à 14h.

ENTRÉE LIBRE

**16 juin/
Ce vide qui nous entoure.**

Rennes : sans la technologie du vide nous ne connaîtrions pas nos téléviseurs, nous nous éclairerions peut-être encore à la bougie ! L'importance du vide dans l'industrie est considérable et ses retombées pratiques se font de plus en plus nombreuses dans notre environnement quotidien. Cette conférence animée par Daniel Leblanc de la société Rietschle (compresseurs, pompes à vide et turbines) propose une approche industrielle des techniques du vide.

Rens. : Jérôme Arros, CCSTI, tél. 99 30 57 97.



**MUSÉE DES BEAUX-ARTS
RENNES**

Dans le cadre de l'exposition "Grand Siècle" au Musée des Beaux-Arts, quai Emile Zola, Rennes, à 18h.

**7 juin/
Nicolas Poussin.**

Rennes : une conférence de Alain Merot, maître de conférences à l'Université Paris IV-Sorbonne, sur ce grand artiste représentatif de la peinture française du XVII^e siècle.

Rens. : Musée des Beaux-Arts, tél. 99 30 38 01.

CHR - RENNES

**4 juin/
Techniques de cimentation
des endo-prothèses.**

Rennes : une séance d'enseignement sur l'orthopédie-traumatologie est organisée par le CHR de Rennes qui reçoit le professeur K. Draenert de Munich. Cette conférence aura lieu à 18h à l'amphi Le Damany à l'Hôtel Dieu.

Rens. : Pr B. Grosbois, tél. 99 28 43 21.

A L'ESPACE SCIENCES & TECHNIQUES

Du 10 mai au 31 juillet / L'Air et le Vide.

Rennes : c'est pour tenter de répondre à un grand nombre de questions que tout un chacun se pose sur l'air et sur le vide que le CCSTI de Rennes présente, en collaboration avec le Palais de la Découverte, une exposition passionnante. L'Air a-t-il un poids ? Peut-on le mesurer ? De quoi est-il fait ? Et le vide, existe-t-il vraiment ? Comment le produire ? Par quels moyens et quelles utilisations ? Autant de questions qui trouveront des solutions à travers l'histoire des sciences et le stand des manipulations où seront proposées 4 animations par jour. Pour tout savoir sur les technologies du vide et les propriétés de l'air.

Rens. : Jérôme Arras, tél. 99 30 57 97.

A L'ESPACE SANTÉ

Du 11 mai au 9 juillet / "MST-SIDA, Le Temps d'aimer".

Rennes : dans le cadre de la campagne "La santé au quotidien", la Caisse primaire d'assurance maladie d'Ille-et-Vilaine présente une exposition consacrée aux maladies sexuellement transmissibles et au

SIDA. Alors que ces maladies constituent un véritable problème de santé publique et que le SIDA lance un défi mortel, connaître les risques éventuels des relations sexuelles, c'est donner à chacun la possibilité de les apprivoiser et de vivre sans crainte le meilleur de la vie relationnelle.

Rens. : A. Piton, tél. 99 29 44 44.

A OCÉANOPOLIS

Depuis le 6 février / La colonne océane.

Brest : Océanopolis a ouvert ses portes le 6 février, après sa fermeture annuelle. Le centre propose de nouvelles expositions : au niveau 1, l'espace multimédia, présentation de l'importante étude scientifique sur la rade de Brest connue sous le nom "contrat de baie" ; au niveau 2, la colonne océane, aquarium cylindrique en métacrylate dans lequel évolue des bancs de poissons. Cette colonne d'eau transforme la vision générale des aquariums situés en dessous.

"La Roussette, un vrai requin".

Brest : après les anémones de mer et les mollusques, c'est la roussette qu'Océanopolis met, cette année en vedette. Cette exposition présen-

tée au niveau 0 permet d'illustrer toutes les fonctions d'un requin typique : un squelette cartilagineux, une peau caractéristique, une batterie d'organes sensoriels très développés.

Rens. : Chantal Guillem, tél. 98 00 96 00.

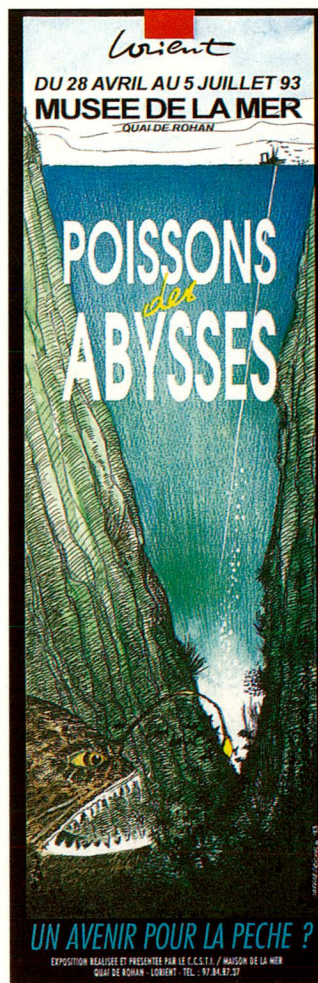
A compter du 1^{er} mai, OCEANOPOLIS change ses horaires d'ouverture jusqu'au 30 septembre 93 : tous les jours de 9h30 à 19h (fermeture des caisses à 18h).

A LA MAISON DE LA MER

Du 28 avril au 5 juillet / "Poissons des abysses".

Lorient : le Centre de culture scientifique, technique et industrielle de Lorient consacre sa dernière exposition aux poissons des grandes profondeurs. Ce monde immense et mystérieux habité par différents groupes zoologiques est qualifié d'abysses au delà de 3000 mètres de profondeur. La connaissance de la vie de ces poissons est importante car certaines espèces comme le grenadier et l'empereur font déjà l'objet d'une pêche commerciale et, de plus, elle permet une meilleure compréhension de la biologie générale des mers.

Rens. : Dominique Petit, tél. 97 84 87 37.



A LIRE • A LIRE • A LIRE • A LIRE

"La France et ses régions".

Un fascicule édité par l'INSEE qui présente les données régionales et locales les plus indispensables. L'édition 93 entièrement remise à jour permet, à travers trois approches, de saisir les aspects les plus importants de la réalité régionale, ses forces et ses faiblesses. Les spécificités de chaque région, des comparaisons régionales sur les grands thèmes locaux de réflexion : développement économique, formation, emploi, conditions de vie, etc., enfin, la France et ses régions replacées dans le contexte européen. Un panorama complet qui constitue un outil de travail précieux.

Rens. : INSEE Bretagne, tél. 99 29 33 66.

"La certification des produits industriels".

Une brochure fort utile éditée par le Ministère de l'Industrie qui fait le point sur la réglementation française en matière de certification des produits industriels. Avec 256 applications différentes, fin 1991, la certification des produits industriels ou des biens d'équipements est la plus répandue en France. Cette certification atteste que les caractéristiques d'un bien ou d'une prestation sont conformes à des spécifications techniques, souvent normalisées.

Rens. : Xavier Saudreau, DRIRE Bretagne, tél. 99 25 33 00.



Les flavonoïdes.

Vannes : dans le cadre de sa formation, le Centre de recherche et de formation en chimie extractive organise une session consacrée aux flavonoïdes, le 28 mai. Cette session est destinée aux industriels et chercheurs des industries alimentaire, cosmétique et pharmaceutique souhaitant faire le point sur l'ensemble des propriétés des flavonoïdes (et de leurs substances apparentées et dérivées) et de leurs implications technologiques (colorants, antioxydants, propriétés pharmacologiques, intérêts nutritionnels...).

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

Deux nouvelles formations Matières à Télécom Bretagne.

Brest : à la rentrée 1993, l'école Télécom Bretagne propose deux nouvelles formations Matières suivantes : "Ingénierie de grands projets informatiques" et "Radiomobiles". En ce qui concerne la première de ces formations, l'informatique et les télécommunications se trouvent aujourd'hui mises en œuvre dans des projets de plus en plus ambitieux qui ont en commun de mobiliser des équipes importantes et de nécessiter l'application d'une grande variété de méthodes. Le second mastère va pour sa part être enseigné à l'école franco-polonaise en nouvelles technologies de l'infor-

mation et de la communication de Poznan, dont Télécom Bretagne est la marraine.

Rens. : Dominique Hordonneau, tél. 98 00 10 15.

Découverte des sciences.

Ploumoguer : l'association des "Petits Débrouillards" propose chaque année des séjours de vacances pour les enfants de 7 à 12 ans. Par le jeu et à partir d'expériences simples et amusantes, les enfants sont amenés à découvrir de nombreux phénomènes scientifiques. A Ploumoguer, dans le Finistère, du 9 au 18 juillet 93, 20 enfants pourront découvrir une région riche culturellement tant d'un point de vue ethnologique, archéologique et maritime que scientifique.

Rens. : Michel Millot, tél. 99 59 63 64.

Une journée métiers et formation au Conseil régional.

Cesson-Sévigné : le 21 avril, à Cesson-Sévigné (35), 300 professionnels, enseignants et représentants de l'administration ont préparé un rapport sur l'adaptation des formations à l'évolution de l'emploi et aux mutations de l'économie. Ils ont étudié la situation en Bretagne, secteur par secteur. Un colloque, consacré à la démarche bretonne, sera organisé à Landerneau du 8 au 11 juillet, colloque auquel sont invités les élus régionaux de Bretagne mais également des autres régions.

Rens. : Gérard Pourchet, tél. 99 02 82 22.

**22 avril/
La route du câble est tracée.**

Brest : dans le courant de l'année 1992, l'IFREMER, associé en l'occurrence à l'armateur Louis-Dreyfus Canocéan et à la société BEICIP, a effectué de longues campagnes de reconnaissance bathymétrique sur la "route du câble", liaison par fibres optiques entre Marseille et Singapour. France Télécom assure en ce moment la pose des câbles sous-marins. La mission de reconnaissance consistait à définir le meilleur cheminement en fonction des difficultés de terrain et d'activités humaines, telles les volcans, la pêche et les dragages. Trois navires, équipés de sondeurs multifaisceaux, ont ainsi ramené 730 cartes des fonds marins ! Le 22 avril, toutes les personnes ayant participé aux différentes campagnes se retrouvaient au centre IFREMER de Brest pour une petite fête.

Rens. : **Raymond Le Suavé**, tél. 98 22 42 73.

22 avril/Prairies de ray-grass- trèfle blanc.

Plérin : André Pochon (président du CEDAPA, le Centre d'étude pour un développement agricole plus autonome) est depuis trente ans un fervent défenseur de l'élevage à base de prairies de ray-grass et de trèfle blanc. Une étude menée, en particulier dans les Côtes-d'Armor, par l'Institut national de la recherche agronomique et d'autres partenaires du monde agricole va permettre de vérifier si cette culture est non-polluante, comme l'affirme André Pochon, et si elle permet de dégager un revenu convenable. "Cela va dans le sens des directives européennes" souligne Michel Journet, chargé de mission à l'INRA de Rennes.

Rens. : **André Pochon**, tél. 96 74 75 50.

**22-25 avril/
4^e Exposcience Ouest.**

Vannes : la quatrième Exposcience régionale de Bretagne s'est tenue à Vannes où 62 projets ont été présentés au Parc des expositions du Golfe. 39 de ces projets venaient d'établissements scolaires, de la maternelle à la terminale et 23 étaient réalisés par des associations d'éducation populaire. Trois projets sur les 62 ont été sélectionnés pour Amarillo au Texas, ville où se déroulera la prochaine Exposcience, en juillet 93. A Vannes, plus de 2000 visiteurs par jour ont été accueillis. Un beau succès.

Rens. : **Arlette Eveno**, tél. 97 01 86 04.

5 mai/L'aquaculture des poissons dans le monde.

Brest : Gilles Boëuf, chercheur à l'IFREMER, tenait une conférence le 5 mai à Océanopolis. Il y a parlé des élevages de poissons dans le monde : "Nous avons des preuves de pratiques culturelles de carpes en Chine largement avant l'ère chrétienne. Mais

A LIRE • A LIRE • A LIRE • A LIRE • A LIRE

"Agriculture 2000" et la filière grains.

500 agriculteurs et 250 opérateurs économiques composent le groupe de réflexion "Agriculture 2000". Le 27 avril à Paris, celui-ci a présenté son livre blanc sur les stratégies de la filière grains face à la nouvelle Politique agricole commune (PAC). Il en ressort que les perspectives, passé un premier choc, sont bonnes, mais qu'il faut éviter "l'impasse de la désintensification des cultures" et les "mirages de la diversification". **Le livre est disponible en librairie ou aux éditions Economica, tél. (1) 45 78 12 92.**

"Données sociales 1993".

Réalisé avec la collaboration des meilleurs spécialistes français, "Données sociales 1993" est un ouvrage de référence sur l'évolution de notre société. Il dresse un portrait social exact de la France au quotidien. Davantage d'unions libres, de femmes au travail, de jeunes dans l'enseignement supérieur, de personnes âgées, de cancer ou de sida, de familles éclatées... moins de villages ruraux et d'agriculteurs, d'emplois stables et d'ouvriers d'usines... Tel est le portrait de la France d'aujourd'hui dressé par l'INSEE dans son dernier rapport triennal. Un ouvrage indispensable à se procurer à l'INSEE, BP 17A, Rennes. **Rens. : L. Tardif, tél. 99 29 33 33.**

les productions importantes ne débiteront qu'avec la maîtrise de la reproduction artificielle vers le milieu du 18ème siècle. Il faut attendre le début des années 1960, avec l'invention des aliments composés secs, pour que démarrent de véritables productions industrielles".

Rens. : **Chantal Guillerm**, tél. 98 00 96 00.

5 mai/"Fractales" plonge dans les fonds marins.

Brest : le 5 mai, l'émission "Fractales" diffusée sur France 3 avait pour thème les fonds marins et l'exploration sous-marine. C'est à Brest que Loïc Nouyou a trouvé les éléments de son reportage, en filmant les aquariums d'Océanopolis et les engins de plongée de l'IFREMER. L'invité de l'émission était l'océanographe Lucien Loubier, spécialiste des sources hydrothermales et de la faune des estuaires. "Fractales" fêtait là son 24^e numéro.

ce nouveau campus est d'accueillir le pôle sports et les publics adultes en formation. Avec les 8 000 m² du bâtiment des langues qui sera inauguré en octobre 93 et les 9 857 m² de ce campus de La Harpe, l'Université de Rennes 2 va bénéficier de 17 800 m² supplémentaires pour mieux accueillir et former ses étudiants.

Rens. : **Thérèse Ollivier**, tél. 99 33 52 07.

**15 mai/
Oasis au centre commercial.**

Brest : le 15 mai se terminait, au centre commercial de Bellevue (grand quartier de la ville) l'exposition "Les oasis des grands fonds", préparée par Brigitte Millet, du centre Ifremer de Brest. Les panneaux, présentant ces sources hydrothermales qui, à de grandes profondeurs, abritent une vie étrange de vers, crustacés et bactéries, les maquettes de "L'Atalante", navire polyvalent, de la soucoupe "Cyana", susceptible de descendre



11 mai/Inauguration du campus de La Harpe.

Rennes : l'Université de Rennes 2 s'agrandit avec l'inauguration d'un nouveau campus situé au Nord-ouest de Rennes. Environ 5 000 étudiants y sont attendus pour suivre des cours ou en stages ponctuels. La vocation de

des hommes à -3 000 mètres, du "Nautil", capable de prendre des images à -6 000 mètres, et de bien d'autres engins encore, donnaient une image assez globale de cet aspect de l'océanographie.

Rens. : **Brigitte Millet**, tél. 98 22 40 05.

RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

Président : Paul Tréhen.

Directeur : Michel Cabaret.

Rédaction : Elyette Guio, Jacques Péron.

Comité de lecture :

Louis Rault, Christian Wil-laime, Gilbert Blanchard, Michel Kerbaol, Monique Thorel.

Publicité : Danièle Zum-Folo.

Abonnements :

Odile Corvaisier.

Dépôt légal n° 650.

ISSN 0769-6264.

RESEAU est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, des Ministères de l'Enseignement supérieur et de la recherche (DIST), de la Culture, du département du Finistère et de la Ville de Rennes.

Edition : CCSTI, 35000 Rennes.

Réalisation : CRÉA PRIM,

35135 Chantepie.

QUI A DIT ?

Réponse de la page 6

Le philosophe autrichien Paul Feyerabend. "Contre la méthode". Seuil, Paris 1979.

BULLETIN D'ABONNEMENT RESEAU

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 au : CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES. Tél. 99 30 57 97.



Le centre de recherche de Ploudaniel, équipé de modèles pré-industriels, permet l'expérimentation de nouvelles technologies avant leur exploitation industrielle.

LE CENTRE DE RECHERCHE DU GROUPE EVEN

Firme agro-alimentaire pesant quatre milliards de chiffre d'affaires, le groupe Even possède son propre centre de recherche. Il travaille sur l'optimisation des produits laitiers classiques et l'élaboration de nouveaux concepts dans les domaines de la nutrition clinique et des algues.

Née en 1930, dans le bassin laitier du Léon, la coopérative laitière de Ploudaniel dans le Finistère est encore la société-mère d'Even. Les activités du groupe, structurées en filière, couvrent les métiers de base des produits laitiers, de la viande, de la nutrition animale et de l'agro-fourmiture. Répondant à un effort de diversification, de nouvelles compétences sont apparues : la nutrition clinique, sous la marque Sodiétal, les biostimulants foliaires à base d'algues, commercialisés par Agrocéan, et l'élevage de saumons à travers la Salmor.

UN BUDGET CONSÉQUENT

Even, bien sûr, s'est engagé sur la voie de la certification. Les unités de production sont soumises aux normes ISO⁽¹⁾ et autres. Mais le plus marquant semble être le budget consacré à la recherche proprement dite. Il est sept fois supérieur à la moyenne des entreprises agro-alimentaires françaises ! *"Cela nous procure un réel avantage stratégique dans un contexte où l'évolution des produits et celle de la technologie imposent aux entreprises des temps de réaction de plus en plus courts"*, avancent les dirigeants de la firme. Le centre, dans un bâtiment à part, dispose d'un hall technologique de 300 m², d'un laboratoire associé consacré aux mesures physiques et d'une bibliothèque. Toute la partie analytique est sous-traitée au laboratoire central du site de Ploudaniel. Diversification est aussi synonyme de professionnalisation. Aussi, à titre d'exemple, Jean-Pierre Ecalard, directeur scientifique du groupe⁽²⁾, dans le cadre d'une médi-

calisation de Sodiétal, s'appuie sur un groupe de 12 médecins consultants choisis en fonction de leur spécialité et de leur compétence et sur un médecin attaché à Sodiétal, qui, par ailleurs, comprend 15 délégués médicaux, toutes diététiciennes diplômées. *"Notre démarche est fondée sur trois axes : l'innovation, la diversification, le partenariat"* explique-t-il. Le centre collabore avec des universités et grandes écoles françaises ou étrangères, sur des travaux précis⁽³⁾. *"Nous cherchons toujours, sans exclusive, un pôle d'excellence par rapport à un objectif"*. La veille technologique mise en route en 1991 permet d'analyser systématiquement l'état des connaissances et du marché, ainsi que les opportunités à saisir. Cela dit, Jean-Pierre Ecalard tient à rester discret sur le contenu effectif des recherches. Les équipements du Laboratoire Central bien représentés par la chromatographie liquide haute performance, la chromatographie en phase gaz, la spectrophotométrie, l'épifluorescence, etc. permettent d'aller au-delà de l'assurance qualité ou de la certification pharmaceutique. D'autres termes, comme fermentation, enzymologie, séparation de membranes, cristallisation, modification de la perméabilité cellulaire, fractionnement, sont tout aussi évocateurs.

AGROCÉAN ET SODIÉTAL

Le Centre de Recherche de Ploudaniel, composé de 12 personnes, travaille à la mise au point des produits désignés par la Direction Générale en situation pré-industrielle et ceci quelque soit les filières envisagées. C'est ainsi qu'ont été élaborés 4 produits à base d'algues de la gamme Agrocéan. L'efficacité de ces produits repose sur une modification de la perméabilité cellulaire ayant pour conséquence une synergie permettant de diminuer parfois de moitié la concentration en phytosanitaires usuels pour une efficacité identique. Sodiétal, société ayant libéré 30 millions de chiffre d'affaire en 1992, se situe dans un registre tout à fait différent : la nutrition clinique.

Il s'agit d'une gamme d'aliments susceptibles, pour certains, d'être administrés par sonde. Pour illustrer ces propos, disons quelques mots sur le dernier né de la gamme Sodiétal : le Mégaréol. Il a été formalisé pour répondre aux états inflammatoires liés parfois à des états de dénutrition que l'on rencontre dans des états de stress tels que brûlure, sepsis, traumatisme, etc. et validé par une expérimentation clinique. Ce produit de nutrition entérale est le premier au moins en Europe à incorporer de l'acide eicosapentanoïque connu pour ses propriétés anti-inflammatoires, vasculaires et circulatoires. ■

⁽¹⁾ ISO : International standard organisation.
⁽²⁾ Chimiste et bactériologiste, Jean-Pierre Ecalard assure de nombreuses autres responsabilités comme la présidence du Conseil scientifique d'Arilait (l'instance de la recherche interprofessionnelle laitière au niveau national), ou encore celle du Conseil scientifique de BBA (Bretagne biotechnologie alimentaire).

⁽³⁾ Even collabore avec de nombreux centres français et étrangers. Ainsi par exemple, dans le cadre de Sodiétal, Even développe des travaux ciblés sur les pathologies spécifiques en s'appuyant sur les compétences de laboratoires comme ceux de Pr Youinou, Pr Legoff, Pr Boles au CHR de Brest. La nutrition clinique devient thérapeutique et on parle d'immunonutrition.

Contact : Jean-Pierre Ecalard, tél. 99 85 51 90.

**E S P A C E
S C I E N C E S &
T E C H N I Q U E S
C O L O M B I A**

**1^{er} ETAGE
RENNES**

ONICART Creations © Rennes

L'AIR
et le
VIDE



**10 mai
31 juill.** 93

