



RESEAU

MAI 1994 • N° 100 • 18 F

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

DOSSIER DU MOIS

**LES 10 ANS DE LA CULTURE
SCIENTIFIQUE EN BRETAGNE**

**LE MARÉGRAPHE DE BREST
LE CHAMPIGNON SHII-TAKÉ
RENCONTRE AVEC AXEL KAHN**



100 numéros d'actualité scientifique et technique en Bretagne



En avril 1985, le jeune Centre de culture scientifique, technique et industrielle, âgé d'un an, lançait un journal de liaison, répondant ainsi à une demande spécifique : celle d'un certain type d'information, difficilement accessible : l'information à caractère scientifique, technique et industriel. RESEAU avait alors une mission plus locale que régionale : c'était un journal pour "savoir ce qui se passe dans la ville". C'était une autre époque : RESEAU comportait quatre pages et était tiré à 1000 exemplaires, avec déjà le fameux logo jaune et noir du CCSTI.

Nous voici en mai 1994, RESEAU fête son 100^e numéro. Que de chemin parcouru au fil des 1600 pages déjà publiées et qui rassemblent 1000 articles et 6000 brèves sur l'actualité scientifique et technique en Bretagne ! Nous voici maintenant en présence d'un véritable magazine de 24 pages, en couleurs, laissant aux illustrations une place de plus en plus importante. Mais les changements sont surtout dans le contenu de RESEAU. Sa dimension tout d'abord, qui a largement dépassé les limites de Rennes et couvre dorénavant toute la Bretagne, grâce notamment à l'installation à Brest d'une antenne du CCSTI, liée au recrutement d'un journaliste professionnel pour le département du Finistère. Vient ensuite l'évolution du contenu, qui tout en conservant aux travaux de recherche leur priorité initiale, associe de plus en plus le monde économique : l'information scientifique et technique devient pour elles une denrée essentielle en cette fin de siècle ! Au fil des années, la Région Bretagne a d'ailleurs accentué son soutien à RESEAU, pour favoriser la diffusion de l'information scientifique et technique auprès des entreprises bretonnes, afin de les inciter à innover et à participer à des actions de transfert, en liaison avec les organismes de recherche, ou à des programmes de développement économique.

RESEAU a donc beaucoup évolué, mais il devra encore progresser pour toujours satisfaire ses lecteurs, tout en s'adaptant au progrès des sciences et techniques, aux mutations du monde économique, aux ambitions de notre région. Il nous faut faire sans cesse des choix parfois difficiles, car l'information que nous recueillons est trop dense par rapport à notre pagination. Le CCSTI a par ailleurs besoin d'être conseillé par les scientifiques, afin de diffuser les sciences et les technologies sans les dénaturer. C'est pourquoi RESEAU fait relire ses articles auprès des meilleurs scientifiques, bénéficie d'un comité de lecture qui valide le choix des sujets et la qualité rédactionnelle, et effectue des enquêtes.

Nous sommes heureux de vous remercier d'avoir été nombreux à répondre à notre questionnaire d'évaluation de la revue⁽¹⁾. Grâce à vos réponses, nous allons pouvoir continuer à améliorer RESEAU, une revue qui connaît aujourd'hui un réel succès : les autres régions nous l'envient et nous recevons de fréquents encouragements au niveau national et européen. Ce succès, nous le devons bien sûr à ceux qui contribuent à la réalisation de la revue, mais aussi à vous, les lecteurs, qui par votre assiduité et par vos remarques, nous aidez à toujours développer RESEAU. ■

Michel CABARET
Directeur de la publication RESEAU

⁽¹⁾ Les résultats de cette enquête seront publiés dans un prochain numéro.



RESEAU est édité par le Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CCSTI).
Tirage mensuel : 5000 ex. Dépôt légal n°650. ISSN 0769-6264.
CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES. Tél. 99 35 28 22 - Fax 99 35 28 21.
Antenne Finistère : CCSTI, 40, rue Jim Sevellec, CP 19, 29608 BREST Cedex. Tél. 98 05 60 91 - Fax 98 05 15 02.

SOMMAIRE

- **Rencontre**
Axel Kahn : le gène, médicament de demain **P.3**
- **La vie des entreprises**
Le "transfèreur", un professionnel de l'innovation **P.4/5**
Le champignon de l'innovation : le shii-také **P.5**
- **Histoire et société**
Une première à la criée de Saint-Guénoles **P.6**
- **Les sigles du mois** **P.7**
- **Histoire et société**
Le marégraphe de Brest, pour les marins et la science **P.8**
- **Le dossier du mois**
Les 10 ans de la culture scientifique en Bretagne **P.9 à 15**
- **Histoire et société**
Les professeurs de la Faculté des sciences de Rennes : 1840-1900 **P.17**
- **L'entreprise du mois**
Géomédia, l'informatique sur mesure **P.18**
- **Brèves de Réseau** **P.19 à 22**



RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

Président du CCSTI : Paul Tréhen.
Directeur de la publication : Michel Cabaret.
Rédaction : Hélène Tattevin, Jacques Péron.
Collaboration : Françoise Boiteux-Colin, Elyette Guil.
Comité de lecture : Louis Rault, Christian Willaime, Gilbert Blanchard, Monique Thorel.
Abonnements/Promotion : Béatrice Texier, Danièle Zum-Folo.
Publicité : Evénement Média, Tél. 99 79 37 00 39, Bd de la Liberté 35000 Rennes.

RESEAU est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, des Ministères de l'Enseignement supérieur et de la recherche (DSTB), de la Culture et de la Francophonie (DRAC), du département du Finistère et de la Ville de Rennes. Edition : CCSTI, Rennes. Maquette : Pierrick Barrière Création Graphique, Casson-Sévin. Photographie : Photographie de l'Ouest, Betton. Impression : TPI, Betton.

AXEL KAHN : LE GÈNE, MÉDICAMENT DE DEMAIN

Les gènes, qui déterminent les propriétés de nos cellules, sont coupables de nombreuses maladies (maladies génétiques, cancer), ou modifient la susceptibilité des individus à certaines affections. Grâce aux nouvelles thérapies géniques, ils se transforment aujourd'hui en médicaments. Pour RESEAU, Axel Kahn fait le point sur les espoirs suscités aujourd'hui par ces nouvelles thérapies géniques.

Réseau : *Quelles sont les maladies concernées par les thérapies géniques ?*

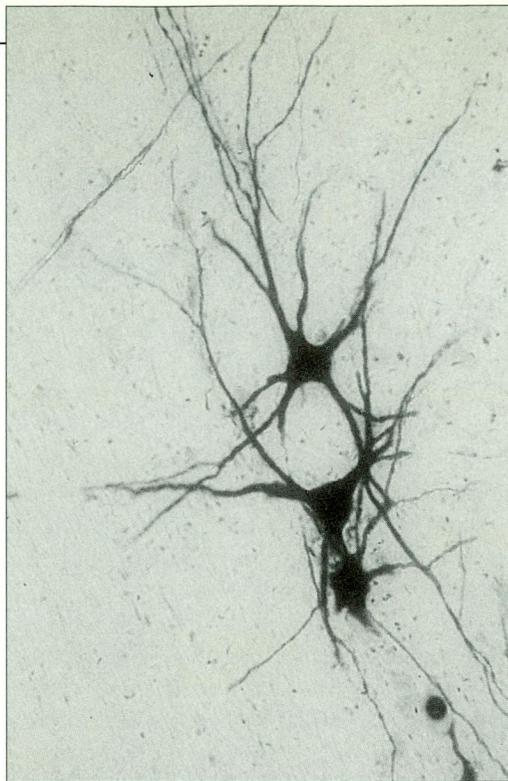
Axel Kahn : Il faut distinguer deux types de maladies héréditaires. Celles caractérisées par la carence d'un gène sont le plus souvent des maladies récessives, comme la mucoviscidose : il faut que les deux parents soient porteurs du gène défectueux et dans ce cas, seul un enfant sur 4 est malade. C'est le terrain de prédilection des thérapies géniques, qui apportent à la cellule malade le gène manquant. En revanche, les maladies liées à la présence d'une protéine anormale synthétisée sous le contrôle d'un gène défectueux, sont des maladies à caractère le plus souvent dominant : elles se transmettent systématiquement aux enfants possédant ce gène, c'est-à-dire à la moitié de la descendance. Elles sont très difficiles à traiter, car on ne sait pas actuellement désactiver un gène en place. Outre les maladies héréditaires, les thérapies géniques peuvent intervenir dans tous les traitements à base de protéines. Dans ce cas, le gène implanté aura pour mission de commander la synthèse et la diffusion de la protéine curative. C'est le cas par exemple du diabète, caractérisé par une déficience en insuline. Grâce à l'implantation d'un gène produisant de l'insuline, le diabétique pourra désormais s'affranchir des trois in-

jections quotidiennes. Il reste encore à installer, dans les cellules traitées, un dispositif réglant la production d'insuline en fonction du taux de glycémie du malade. Les cellules ainsi transformées sont de véritables cellules usines ! Une autre application est le domaine des vaccins : les vaccins géniques, constitués d'ADN, seront moins coûteux et plus efficaces que les vaccins actuels.

Réseau : *Quels sont actuellement les outils utilisés pour planter le gène ?*

A.K. Lorsque la maladie est localisée, la technique aujourd'hui la plus étudiée est l'autogreffe de cellules corrigées en culture. Elle consiste à prélever des cellules du malade, à les soigner en culture en rajoutant le gène manquant, puis à les réimplanter, parfois sur des sortes d'éponges appelées organoïdes, que l'on pourrait ensuite greffer dans l'abdomen du malade. L'autogreffe présente l'avantage d'éviter tout phénomène de rejet, mais elle n'est possible que quand les cellules à traiter sont bien localisées.

Le professeur Axel Kahn est directeur de recherche à l'INSERM, médecin et journaliste (il dirige la revue Médecine Science). Il était invité à Rennes le 25 mars dernier, au Centre culturel Triangle, dans le cadre des conférences "Biologie Santé Culture", organisées par la Ville de Rennes et la CCSTI.



Le "gène bleu" colore en bleu toutes les cellules traitées, ici des cellules nerveuses en forme d'étoiles (astrocytes). Le succès récent du transfert de gènes, appliqué aux cellules nerveuses, ouvre encore de nouveaux espoirs, pour les maladies génétiques se traduisant par une dégénérescence de ces cellules (ex. : Alzheimer).

lées. Quand ce n'est pas le cas (cellules du système nerveux, musculaires, trachéo-bronchiales...), le gène est transporté et implanté par l'action de vecteurs. Selon la maladie, la thérapie génique fera appel soit à des vecteurs viraux, adénovirus ou rétrovirus, soit à des vecteurs non viraux, les liposomes⁽¹⁾. L'efficacité des différents vecteurs, virus ou liposomes, a été particulièrement étudiée chez des animaux, grâce à l'utilisation d'un gène inoffensif mais facilement identifiable, le "gène bleu", qui colore en bleu toutes les cellules atteintes.

Réseau : *Quelles sont les maladies où la thérapie génique a le plus de chances d'aboutir prochainement ?*

A.K. D'abord les maladies qu'il est possible de soigner simplement en délivrant une protéine thérapeutique dans la circulation sanguine, tels les hémophilies ou certains déficits hormonaux. Ensuite, des expériences sont actuellement en cours en Angleterre à l'aide de liposomes, en France et aux Etats-Unis à l'aide d'adénovirus, chez des malades souffrant de la mucoviscidose. Récemment ont abouti des expériences préliminaires de traitement des cellules nerveuses impliquées dans la motricité. Ceci ouvre aux thérapies géniques un nouveau domaine

d'application, et pas des moindres ! Les maladies du système neuromusculaire regroupent notamment les myopathies, les scléroses, les maladies de Parkinson, d'Alzheimer et toutes les dégénérescences du cerveau et des muscles. La possibilité d'utiliser des gènes dans le traitement de ces maladies ouvre d'immenses perspectives d'espoir, mais il faudra là encore se montrer très patient. Les myopathies nécessitent de traiter simultanément tous les muscles, ce qui pose un problème car le traitement se présente actuellement sous forme d'injections intra-musculaires. Entre la découverte d'un gène et la mise en service d'un traitement, peuvent s'écouler plus de 10 années. Ce délai est mis à profit pour vérifier l'innocuité du traitement et son adéquation à la maladie. C'est là le premier message que je souhaite adresser à tous ceux qui espèrent : soyez patients, dans l'intérêt de l'individu et de la société. Mais soyez optimistes, les thérapies géniques ne sont pas une utopie ! La preuve en est que les sociétés américaines, plus affairistes qu'humanistes, y investissent chaque année 5 à 6 milliards de dollars. ■

⁽¹⁾ Liposome : vésicule artificielle microscopique à membrane lipidique.

"Le génie, c'est 1% d'inspiration, 99% de transpiration."

Réponse page 17

LE "TRANSFÉREUR", UN PROFESSIONNEL DE L'INNOVATION

Parmi tous les termes à la mode, il en est un qui plaît beaucoup : le transfert de technologies. Personne ne sachant trop bien ce que cela recouvre, il est ainsi aisé à tout un chacun de s'habiller du manteau de "transféréur". Puis, l'habit faisant le moine, plus personne ne s'y retrouve.

Ajoutez à ce phénomène que tout le monde se croit compétent pour faire du transfert, puisque cela semble très simple : comme Monsieur Jourdain faisant de la prose, beaucoup d'intervenants pensent faire du transfert. Hélas, la prose de Monsieur Jourdain ne vaut que ce qu'elle est. De même, le transfert de technologies est un métier qui doit être fait par des professionnels. Alors, méfiez-vous des imitations.

QUELLES DÉFINITIONS ?

A l'observation de notre modeste expérience (une petite huitaine d'années à ne faire que du transfert de technologies, cinq créations de nouvelles activités et une vingtaine d'interventions par an), nous pouvons classer les réalisations en trois familles distinctes :

- la première démarche, celle qui est la plus fréquente car elle s'appuie sur les problèmes concrets de l'entreprise, consiste à **prendre le savoir-faire où il est pour l'amener là où il y en a besoin**. Il faut donc disposer d'un réseau important de technologues, maîtrisant bien leurs outils et aptes à transposer leurs connaissances dans un contexte économique.

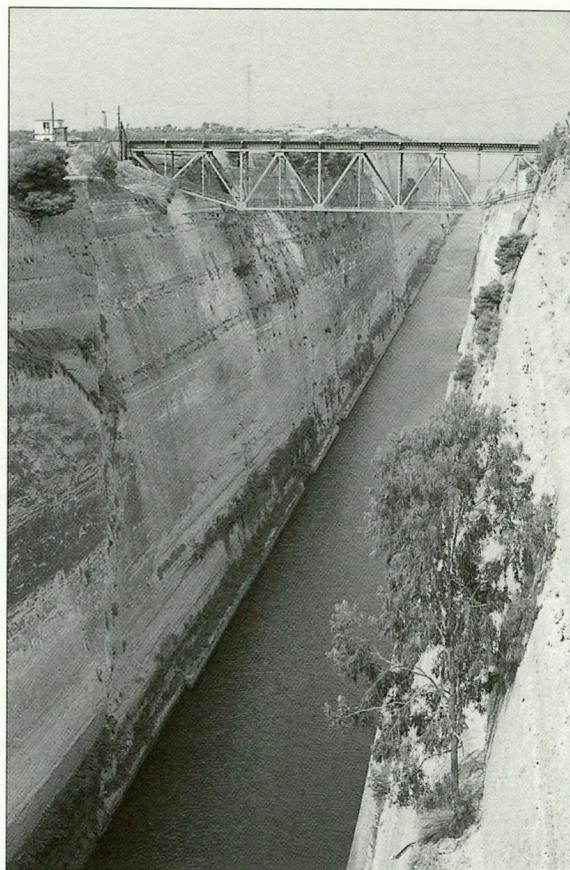
- La seconde possibilité ne se limite plus à la résolution d'un problème, mais s'inscrit dans l'évolution de l'outil de travail et donc dans l'amélioration de la rentabilité de la production. Il convient ici de **prouver à l'entreprise**, qui doit investir, que l'utilisation

d'une nouvelle technologie peut s'avérer **rentable** pour elle. Le facteur limitant est bien entendu la relation entre l'équipementier et l'utilisateur potentiel.

- La dernière éventualité est la plus complexe, car elle ne s'identifie plus comme une demande mais plutôt comme une offre. Les partenaires de l'innovation proposent un nouveau produit (ou une nouvelle technique). Il nous faut alors **convaincre** l'entreprise-réceptrice que le projet est **intéressant**. Cette partie est souvent longue et coûteuse : fort peu de structures sont aujourd'hui disposées à en prendre les risques financiers.

QUI PRATIQUE LE TRANSFERT ?

Compte tenu des définitions précédentes et de notre introduction, nous pourrions répondre : tout le monde pratique le transfert. Mais essayons d'être plus précis. Le transfert de connaissances commence bien évidemment par la formation. Lorsqu'un enseignant a transmis son savoir à un élève qui, une fois recruté dans l'entreprise, le transforme en savoir-faire, le mécanisme général est bien respecté. A-t-on créé pour autant une dynamique nouvelle ? Le monde de la recherche, indispensable à la démarche globale, fait progresser notre connaissance des phénomènes et découvre régulièrement de nouveaux produits ou de nouvelles techniques. Mais celles-ci sont-elles adaptables directement au monde de l'entre-



"Notre monde compte trop de bâtisseurs de murs, et trop peu de bâtisseurs de ponts", déplore Gilbert Blanchard, dont le métier consiste à établir des ponts entre la recherche et l'industrie.

prise ? Il est deux idées pour lesquelles il nous semble illusoire de chercher des réponses simples :

- La recherche doit-elle être pilotée par les nécessités et les besoins de la production ? Historiquement, si nous avons répondu "oui" à une telle question, combien d'inventions resteraient à faire ?

- Un progrès de la connaissance doit-il trouver immédiatement une application économiquement rentable ? Hélas, nous savons que cela est impossible et qu'il faut plusieurs années, parfois quelques dizaines d'années, avant que l'on comprenne bien l'intérêt que représente une découverte. Il en a été ainsi du téléphone, de l'aviation ou de la fermentation.

UN PONT ENTRE DEUX MONDES

Si l'industrie du XIX^e siècle avait dû dicter leurs travaux aux inventeurs, nous y serions peut-

être encore. Mais, heureusement, l'imagination veut ignorer les contraintes. Alors confions à nos chercheurs le soin d'acquérir et de transmettre de nouveaux savoirs, et admettons qu'avec quelques années de recul et d'autres paramètres de choix que la nouveauté, certains s'occupent de concrétiser leurs découvertes. Les centres techniques sont-ils les mieux placés pour réaliser cette transformation ? Certes, il est incontestable que les travaux visant à appliquer les résultats de certaines recherches relèvent de la pratique du transfert de technologies. Mais les centres techniques sont souvent au service d'une filière et œuvrent pour le bien de tous. Or, les innovations "cédables" à tous simultanément sont rares. Les industriels sont très demandeurs d'une **exclusivité** et, par conséquent, hésitent à confier leurs innovations à leurs centres techniques.

LE CHAMPIGNON DE L'INNOVATION : LE SHII-TAKÉ

Le rôle, le travail et la compétence de chacun des maillons de la chaîne sont indispensables : le chercheur découvre, l'enseignant transmet, le technicien applique. Mais alors que fait le "transfère" ? Quelle est sa spécificité ? Il faut tout d'abord préciser qu'il n'a pas d'autre vocation que le transfert. Son travail est l'élaboration, la réalisation et la réussite d'une innovation dans une entreprise. Il consacre tout son temps à cela sans que son attention ne soit attirée ailleurs. Le "transfère" est un créatif, ses outils sont les technologies existantes mais il doit en imaginer un usage nouveau.

L'activité du "transfère" est comparable à celle de l'architecte : comme lui, il va aider son client à définir son souhait et à mettre en adéquation les rêves et les possibilités. Comme lui, il va dessiner les contours du projet innovant. Comme lui, il va choisir et recommander les meilleurs sous-traitants (les plus compétents et les moins chers). Comme lui, il va engager sa responsabilité vis-à-vis de son client. Ses méthodes de travail sont très spécifiques : veille technologique, réseaux de compétences, étude de marché, analyse de la propriété industrielle, plan de financement, plan d'affaires et retour sur investissement. Toutes ces activités connues par ailleurs, il les applique au développement de projets innovants dans les entreprises.

Entreprises, votre métier c'est de produire et de vendre. Pour le faire toujours mieux, vous avez besoin d'innover. Mais, pour aller de l'idée au produit ou de la recherche à la production, il vous manque un pont. Alors faites appel à un spécialiste : dans votre secteur industriel, consultez un "transfère" ! ■

Docteur Gilbert Blanchard,
Directeur du CRITT
CBB Développement.

Au début, il y eut un agriculteur qui, dans le cadre d'une diversification, souhaitait se lancer dans la culture des champignons. Ayant rencontré Cécile Lemoine, professeur à l'Université de Rennes 1, ils réussirent ensemble à initialiser un sujet de thèse sur la culture du shii-také, un champignon d'origine japonaise.

Il n'y eut hélas pas de suite à ce beau début. C'est alors qu'intervient le CRITT CBB Développement, spécialiste du transfert de technologies, dont les mots clés sont : compétences et opportunités.

DU CHAMPIGNON À L'EXTRAIT LIQUIDE

Plusieurs étapes ont échelonné la réalisation du projet "shii-také". A Messac en Ille-et-Vilaine, Georges Magnant, producteur de champignons, désire trouver, pour ses produits, un débouché à haute valeur ajoutée. Il reprend à son compte les travaux universitaires réalisés plus tôt, pour sélectionner

Les deux industriels se rencontrent lors du salon de l'agro-alimentaire (SIAL) à Paris. Commencent alors deux longues années de recherches et de mises au point.

LE RÔLE DU "TRANSFÈRE"

En sa qualité d'architecte du projet, le CRITT CBB Développement a coordonné de nombreux travaux tout au long de ces deux années :

- recherche d'antériorité afin de vérifier qu'aucun autre extrait liquide de shii-také n'existe ;
- mise au point d'une technique performante d'extraction des deux composés intéressants (l'éritadé-

qualité du produit avec l'appui du laboratoire départemental d'analyse d'Ille-et-Vilaine et de l'Institut de nutrition de Tours ;

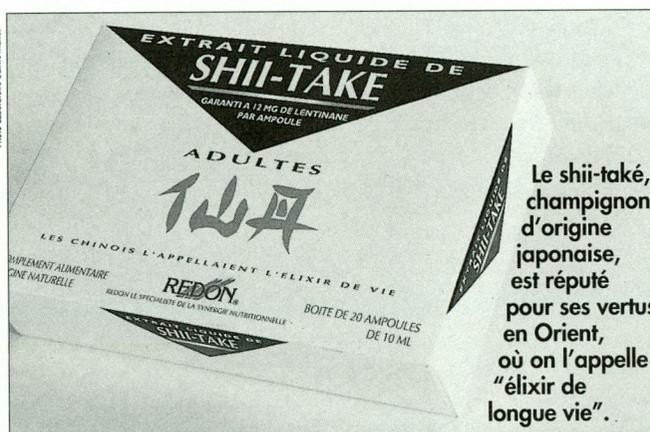
- contractualisation avec un atelier de pré-production industrielle, afin de réaliser à l'échelle pilote les premiers échantillons ;
- vérification par Biotrial, une société rennaise spécialisée dans l'évaluation des principes actifs, des propriétés immuno-stimulantes (augmentation des lymphocytes) et hypo-cholestérolémiantes (diminution du taux de cholestérol) de l'extrait liquide de shii-také.

UN COMPLÈMENT, PAS UN MÉDICAMENT

Depuis octobre 1993, date à laquelle les Laboratoires Sainte-Marie de Redon ont commencé à commercialiser l'"extrait liquide de shii-také", comme complément alimentaire de confort (et non comme médicament), le succès va croissant. Cependant, le CRITT n'a pas arrêté là ses efforts. Actuellement, dans le cadre d'une qualification encore meilleure du produit, des suivis sont en cours avec la faculté de médecine de Rennes, afin de prouver les effets bénéfiques pour le confort de certains malades.

Par cet exemple, nous remarquons qu'une petite entreprise souhaitant innover, peut bénéficier d'un large réseau de compétences (plus de huit intervenants scientifiques ont collaboré), grâce à l'entremise du CRITT CBB Développement qui, par délégation, a mobilisé toutes les forces nécessaires au succès de ce transfert de technologies. Nous signalerons enfin que ce projet a pu aussi aboutir grâce au financement prévu par le Conseil régional de Bretagne pour aider les PMI à innover, dans le cadre du programme BRITTA de développement des biotechnologies. ■

Docteur Gilbert Blanchard,
Directeur du CRITT
CBB Développement.



Le shii-také, champignon d'origine japonaise, est réputé pour ses vertus en Orient, où on l'appelle "élixir de longue vie".

une qualité et des conditions particulières de culture du shii-také. Dans le même temps, les Laboratoires Sainte-Marie à Redon (35), confient au CRITT CBB Développement des travaux de recherche, afin de produire des extraits liquides susceptibles de présenter des caractéristiques bénéfiques comme complément alimentaire.

nine et le lentinane), avec la participation d'un laboratoire universitaire (le laboratoire des procédés de séparation de l'IUT de chimie de Rennes) et de deux centres techniques bretons spécialisés : Archimex à Vannes et l'IRTL⁽¹⁾ à Rennes ;

- validation des techniques analytiques permettant de garantir la

⁽¹⁾ IRTL : Institut de recherche et de transfert sur les lipides.

UNE PREMIÈRE À LA CRIÉE DE SAINT-GUÉNOLÉ

Il n'y a pas une solution à la "crise" de la pêche, mais une multitude de solutions, structurelles, humaines, techniques. L'organisation de la filière doit tendre tous ses efforts pour adapter l'offre à la demande. La criée de Saint-Guénolé, dans le Finistère Sud, montre la voie, en inaugurant les prévisions d'apports par satellite Inmarsat C.

La criée de Saint-Guénolé fut pionnière de l'informatisation des ventes. Elle va maintenant expérimenter un système de télécommunications avec une vingtaine de chalutiers hauturiers, qui partent pour quinze jours traquer la langoustine du Nord et le poisson. Si l'expérience est couronnée de succès, ces chalutiers devraient pouvoir annoncer à la criée, via le satellite Inmarsat C⁽¹⁾, leurs prévisions d'apports en toute confidentialité. Grâce à ce nouveau dispositif dont les premiers essais ont eu lieu début avril, la criée de Saint-Guénolé espère mieux répondre aux demandes de la distribution... et lutter contre la concurrence étrangère.

UNE DÉMARCHE ATTENDUE

Le lecteur non initié aux pratiques de la pêche bretonne, sera sans doute surpris que dans une

région pionnière des télécommunications, un tel système de liaison entre les bateaux en mer et la criée ne se soit mis en place que lorsque les pêcheurs sont le dos au mur... Une chose est sûre, la contrainte est source d'inspiration. Mais, du fait de la confidentialité (de nature commerciale) des informations à transmettre, les moyens de transmission classiques ne pouvaient convenir. La récente mise en service d'Inmarsat C, en janvier 1991, rend cette transmission "secrète" possible. Depuis une quinzaine d'années, les bateaux de pêche ont fait appel à des technologies toujours plus efficaces. Mais si les passerelles des navires de pêche sont truffées d'appareils électroniques de détection du poisson et de radio-positionnement, à terre les outils de commercialisation restent terriblement obsolètes. Jusqu'ici, le mar-

ché du poisson était florissant, la demande s'adaptait à l'offre, alors pourquoi changer les choses ?

UNE RÉVOLUTION CULTURELLE

Et puis vint cette "crise" aux effets dévastateurs, une crise qui est en fait une mutation. En mai 1993, dans un rapport de l'Inspection générale des finances au premier Ministre sur la situation de la pêche, les auteurs indiquent : *"Les causes sont à rechercher moins dans les importations extracommunautaires, qui ont joué un rôle de catalyseur, que dans l'organisation et le fonctionnement de la filière française"*. Malgré les nombreux signes avant-coureurs et avertissements, le secteur n'a pas su évoluer à temps, ni inventer des solutions pour faire face au nouvel environnement économique. Pour tous les biens de consommation, l'offre doit, bien évidemment, s'adapter à la demande. La filière pêche, qui a trop longtemps pratiqué l'exercice inverse, doit désormais intégrer une logique qui, pour elle, est une véritable révolution culturelle. La Chambre de commerce et d'industrie de Quimper, gestionnaire des sept criées de Cornouaille (plus de 25 % des apports nationaux de pêche fraîche), veut montrer la voie. Le nouveau dispositif de communication entre les hauturiers de Saint-Guénolé et la criée, devrait reléguer au rang des anti-

Une première sous les criées françaises

Chaque bateau, par le biais de l'ordinateur de bord, transmettra ses messages à la criée via le satellite Inmarsat C, le centre de Pleumeur-Bodou et le réseau Transpac de France Télécom. Par le chemin inverse, la criée se mettra en relation avec les bateaux du réseau. Le coût du dispositif pour chaque chalutier est de moins de 50 000 F. 60 % seront subventionnés par le FIOM (Fonds d'intervention et d'organisation des marchés de la pêche et des cultures marines), la Région Bretagne et le département du Finistère.

quités, les prévisions floues lancées par radio, depuis le bateau en mer : " 300 caisses de divers..." !

LE RÈGNE DE LA DEMANDE

Si les patrons-pêcheurs acceptent de jouer le jeu et si la technique suit, les mareyeurs seront informés à l'avance des tonnages précis de chaque espèce, disponibles quotidiennement à la vente de la criée de Saint-Guénolé. Ces informations permettront à leurs clients une maîtrise de la mise en marché de ces produits. *"Il faut en finir,"* explique un consultant de la filière, *"avec la découverte perpétuelle du produit tout au long de la chaîne : le mareyeur qui découvre le matin de la vente le nombre de caisses qu'il peut acheter et à quel prix, le transporteur qui ne sait pas à l'avance ce qu'il va acheminer et le distributeur qui, en bout de filière, ne sait pas les quantités qu'il délivrera à ses points de vente."* L'expérience de Saint-Guénolé, appuyée par deux organisations de producteurs bretonnes, l'OPOB et le FROM⁽²⁾ Bretagne, est une première sous les criées françaises. ■

F.B.C.

Malgré la modernisation de l'outil de travail, notamment l'utilisation de l'électronique pour repérer les bancs de poissons, la pêche française est en crise. Les pêcheurs de Saint-Guénolé apprennent à communiquer rapidement leurs prises aux distributeurs, afin de mieux satisfaire les consommateurs.



Photo F. Benaïm-Guin.

⁽¹⁾ Inmarsat : l'opération internationale Inmarsat est un consortium créé en 1982. Elle a son siège à Londres et fournit une couverture mondiale pour les navires, ainsi que pour tout autre mobile. ⁽²⁾ OPOB : Organisation des pêcheries de l'ouest Bretagne ; FROM : Fonds régional d'organisation des marchés.

**Contacts : Fanch Dorval, criée de Saint-Guénolé Tél. 98 58 60 43
Bertrand Derubay, CCI de Quimper Tél. 98 98 29 29**

REEB Réseau d'Education à l'Environnement en Bretagne

Statut juridique : Association Loi 1901, créée le 26 octobre 1992.

Nombre d'adhérents : Une centaine dont 17 des principales associations d'éducation à l'environnement.

Budget-Financement : Par les adhésions, les subventions de la DIREN (Direction régionale de l'environnement en Bretagne), les collectivités locales et territoriales, et des recettes propres.

Missions : Favoriser les échanges entre tous les acteurs de l'éducation à l'environnement : animateurs, enseignants, éducateurs, administrations, agents de développement, élus, associations et toute personne intéressée • encourager toute action en matière d'éducation à l'environnement et favoriser l'émergence de projets en Bretagne.

Activités : Information, conseil, animation, formation, sensibilisation, publication sur tout support • remise à jour de l'annuaire intitulé "Environnement et culture scientifique en Bretagne", recensant les acteurs de l'éducation à l'environnement • organisation de rencontres européennes en collaboration avec le réseau "Ecole et nature".

Nombre d'employés : 1.

Correspondant : Sylvie Schlessler, tél. 96 23 94 56.

Adresse : Réseau d'éducation à l'environnement en Bretagne, Notérigou, 22560 Pleumeur-Bodou, tél. 96 23 94 56, fax 96 46 60 51.

RESEAU MAI 94 - N°100

CCSTI Centre de Culture Scientifique, Technique et industrielle

Statut juridique : Association loi 1901, créée en 1984, regroupant les universités et organismes de recherche, les entreprises, les organismes culturels et les collectivités publiques : ministères chargés de l'enseignement supérieur et de la recherche (DISTB), de la culture (DRAC), Région Bretagne, Ville de Rennes, départements du Finistère et de l'Ille-et-Vilaine.

Objectifs : Diffuser une culture scientifique, technique et industrielle de qualité auprès des décideurs (chercheurs, entreprises, élus...) et du grand public (scolaires et étudiants, tous publics).

Réalisations : Création d'expositions scientifiques (3 par an) • animation des productions de culture scientifique et accueil du public (42 000 personnes en 1993 à l'Espace Sciences & Techniques) • diffusion des expositions (91 en 1993, principalement en Bretagne) • édition de Réseau, revue mensuelle de la recherche et de l'innovation en Bretagne (5 000 exemplaires diffusés auprès des chercheurs, entreprises et décideurs) • coordination régionale de l'opération "La science en fête", initiée et soutenue par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche • édition de "La Bretagne des savants et des ingénieurs" (2 tomes), des Expo-guides (10 dossiers pédagogiques pour les enseignants).

Budget : 5 millions de francs en 1993.

Correspondants : • Expositions et animations : Frédéric Balavoine, Monique Thorel, tél. 99 35 28 28 • Réseau : Hélène Tattevin, Jacques Péron (rédaction), tél. 99 35 28 22 - Béatrice Texier (abonnements), tél. 99 35 28 25 - Danièle Zum-Folo (publicité), tél. 99 35 28 20 • Diffusion des expositions et du planétarium : Frédéric Primault, tél. 99 35 28 23 • Direction : Michel Cabaret, tél. 99 35 28 20.

Adresses : • Siège : Immeuble Hermès, 6 Place des Colombes, 35000 Rennes, tél. 99 35 28 20, fax 99 35 28 21 • Expositions : Espace sciences & techniques, Centre commercial Colombia, 35000 Rennes, tél. 99 35 28 28 • Antenne Finistère : 40, rue Jim Sévellec, Case postale 19, 29608 Brest cedex, tél. 98 05 60 91, fax 98 05 15 02.

RESEAU MAI 94 - N°100

ÉDITION MULTIMÉDIA PROGRAMME EUROPÉEN

Dans le cadre de ses travaux préparatoires en vue de nouvelles activités dans le domaine de l'édition multimédia, la Commission européenne lance un appel à proposition sur le thème de l'édition électronique, la diffusion et la recherche d'information.

Objet : Etude de faisabilité dans le domaine de l'édition multimédia et de l'ingénierie de l'information concernant les trois domaines suivants : • l'édition électronique : les projets devront permettre l'amélioration des méthodes de saisie et de gestion de l'information et mettre en œuvre des techniques avancées, dans la création de produits qui puissent être intégrés dans les environnements des utilisateurs • la diffusion de l'information : les projets devront viser à la mise en œuvre d'applications de bases de données, faisant appel à plusieurs médias. Ils concerneront également l'élaboration de méthodes instaurant une relation économique qui définisse clairement les coûts et les obligations et protégeant la propriété intellectuelle • la recherche d'information : les projets devront promouvoir la mise au point de techniques destinées à améliorer la capacité de l'utilisateur à rechercher, à afficher l'information et à la transférer dans son environnement local.

Quelques critères de sélection : La précision des objectifs escomptés, la définition des domaines de recherche, des utilisateurs impliqués, des besoins en infrastructures matérielles, la possibilité de faire usage de produits ou d'instruments existants, l'intégration de résultats dans le cadre d'un programme de recherche.

Modalités de soutien : Les projets seront soutenus à frais partagés par la Commission européenne jusqu'à hauteur de 100 000 Ecus par projet, leur durée ne devant pas excéder six mois.

Date limite de remise des propositions : 15 juin 1994.

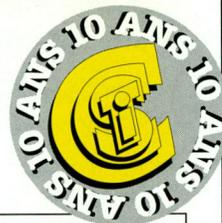
Contacts : Commission européenne : DG XII, Direction E, JMO C 4/024, L-2920 Luxembourg, fax 352 430 13 28 47 • Euro Info Centre, tél. 99 25 41 57.



RESEAU MAI 94 - N°100

BRETAGNE EN CHIFFRES

LES 10 ANS DU CCSTI



Depuis le mois de mai 1984, le Centre de culture scientifique, technique et industrielle a :

- édité 100 numéros de RESEAU (1600 pages, 1000 articles, 6 000 brèves) ;
- diffusé 335 700 exemplaires de RESEAU ;
- créé et animé 55 expositions ;
- accueilli près de 400 000 visiteurs à l'Espace sciences & techniques ;
- organisé 250 conférences, auxquelles ont participé plus de 50 000 personnes ;
- réalisé 550 locations d'expositions, principalement en Bretagne.

RESEAU MAI 94 - N°100



Le marégraphe côtier numérique, dont le SHOM souhaite équiper un maximum de ports, permet un traitement informatique des mesures, au contraire du marégraphe analogique qui pourtant a rendu bien des services depuis le XIX^e siècle.

LE MARÉGRAPHE DE BREST, POUR LES MARINS ET LA SCIENCE

C'est à Brest, dans un quai de l'arsenal, que se trouvait le plus ancien marégraphe de France. Mis au point par Chazalon, auteur du premier annuaire des marées, cet appareil enregistrait les variations du niveau de la mer depuis la moitié du XIX^e siècle. Il est maintenant remplacé par un marégraphe numérique.

Aujourd'hui utilisé par tous les marins, le premier annuaire des marées date "seulement" de 1839. La théorie des marées, mouvements oscillatoires du niveau de la mer dûs à l'attraction de la lune et du soleil, était encore toute récente. C'est à cette époque aussi que remonte la mise au point du premier marégraphe à flotteur, appareil toujours utilisé par les ports français et le Service hydrographique et océanographique de la Marine, le SHOM. Situé à terre dans un puits de "tranquillisation" filtrant houle et vagues, ce marégraphe traditionnel est d'un fonctionnement simple : les variations de hauteur du flotteur sont transmises à un stylet, qui les enregistre sur un tambour animé d'un mouvement de rotation régulier. Pour être simple, le système n'est pas sans défauts. Depuis 20 ans, il semble

même que la qualité des mesures soit critique en plusieurs endroits. "En 1859, il existait dix marégraphe de ce type sur le littoral, aujourd'hui c'est encore le plus répandu, même si les instruments numériques commencent à le supplanter" raconte Olivier Cann, ingénieur à l'EPSHOM⁽¹⁾.

FIXER LE ZÉRO HYDROGRAPHIQUE

La première exigence pour l'utilisation d'un marégraphe est de caler le zéro hydrographique, voisin du niveau des plus basses mers. La cote indiquée sur les cartes marines correspond ainsi à la distance entre le fond et ce zéro hydrographique. Dans les ports commerciaux par exemple, il est important que les navigateurs connaissent le point 0 afin de déterminer le "pied de pilote",

autrement dit, selon le tirant d'eau du navire, l'écart entre la coque et le fond. Pour les ingénieurs du SHOM, ce niveau zéro permet d'observer avec assurance le marnage réel, c'est-à-dire la différence de hauteur entre la pleine mer et la basse mer sur un point précis du littoral. A titre d'exemple, le marnage dépasse 14 mètres dans la baie du Mont-Saint-Michel. Depuis le siècle dernier, toutes ces données provenant des côtes françaises sont archivées à Brest. D'où, aujourd'hui, un problème d'adéquation entre les marégraphe à flotteur et le traitement informatique.

LES MARÉGRAPHE CÔTIERS NUMÉRIQUES

"En 1989 ont débuté les essais de marégraphe acoustiques à enregistrement numérique, communément appelés marégraphe côtiers numériques" reprend Olivier Cann. Techniquement, il s'agit d'un capteur acoustique : le tirant d'air, corrigé par des mesures de température, est obtenu par l'émission d'une onde d'ultrasons se réfléchissant sur la surface de l'eau. Le premier prototype, installé dans le puits du marégraphe de la Penfeld à Brest, a donné satisfaction. Depuis, trois autres sites en sont équipés, Le Conquet, Le Havre et Cherbourg, et ce n'est qu'un début. Précis, interrogeable par voie téléphonique, ce marégraphe a l'avantage d'archiver automatiquement les mesures. Avec cet appareil, le

SHOM réalise son espoir "de jouer le rôle de promoteur national de la marégraphie", suivant les termes d'un document officiel.

DES MARÉGRAPHE IMMERGÉS

Ces marégraphe côtiers, analogiques ou numériques, servent de repères fixes pour les autres mesures effectuées en mer. "Au large, il est difficile d'établir un zéro hydrographique !" constate Olivier Cann. Une technique prédomine pour les mesures en mer : le marégraphe à pression, lesté par le fond, enregistre les variations de la pression de l'eau. Un quartz sert de témoin, il délivre une fréquence correspondant à la densité, de là est calculée la pression. Un bateau relève de temps en temps les mesures. Au large, au-delà de 200 mètres de fond, les calculs sont réalisés par sondeur. Dès lors, il n'est plus question d'obtenir les variations de marée mais la profondeur. En conclusion, les observations issues des marégraphe servent d'abord à la navigation, sans que cela désintéresse les chercheurs en climatologie. A Brest, l'un des seuls ports où les relevés soient continus depuis 150 ans, le marégraphe donne la preuve que le niveau moyen de la mer est monté de 13 centimètres en un siècle... ■

J.P.

⁽¹⁾ Entre autres vocations, le SHOM édite des cartes marines et les annuaires des marées. Son établissement principal (EPSHOM), se trouve à Brest.

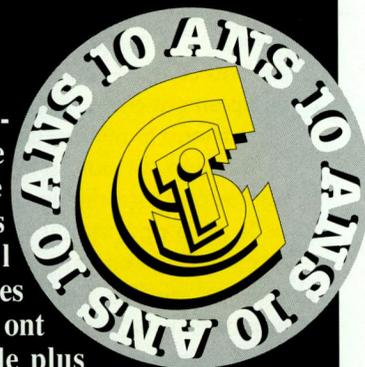
Contact : Olivier Cann
Tél. 98 22 15 89



LA CULTURE SCIENTIFIQUE EN BRETAGNE

Cette année, le CCSTI fête ses 10 ans. C'est l'occasion pour RESEAU de présenter dans ce dossier quelques aspects de la culture scientifique, technique et industrielle en Bretagne. Nous avons confié à Bernard Besret, Conseiller auprès du Président de la Cité des sciences et de l'industrie à La Villette, le soin d'introduire ce dossier, en définissant ce qu'est la culture scientifique, technique et industrielle. Nous présentons ensuite quelques-uns des principaux centres en Bretagne : le CCSTI/Maison de la mer à Lorient, le Musée des télécommunications et l'ABRET (Association bretonne pour la recherche et la technologie) dans les Côtes-d'Armor, Océanopolis à Brest.

Mais nous avons voulu montrer aussi que la diffusion de l'information scientifique n'est pas le seul fait des CCSTI et des musées. Il existe, fort heureusement, des structures de recherche qui ont à cœur de partager, avec le plus grand nombre, l'enthousiasme de leurs découvertes. Vous les retrouvez chaque mois, dans RESEAU, dans "La vie des labos" : pour ce numéro 100, nous avons le plaisir de présenter les derniers résultats du Laboratoire d'anthropologie, une unité CNRS associée à l'Université de Rennes 1. ■



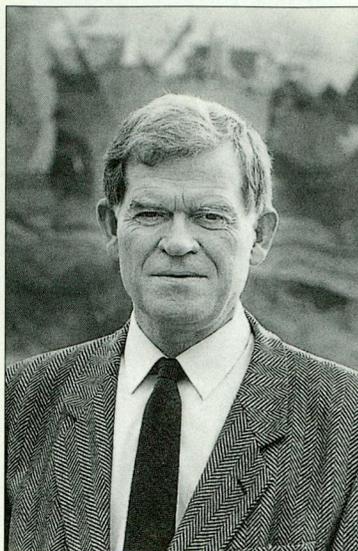


Photo CMC

Bernard Besret.

EXISTE-T-IL UNE CULTURE SCIENTIFIQUE, TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE ?

La culture scientifique, technique et industrielle n'a jamais prétendu se substituer à la **formation** dans ces domaines spécifiques. Les CCSTI, en effet, n'ont pas mission de se substituer aux écoles, aux collèges, aux lycées ou aux universités. Cela semble clair. S'ils interviennent sur ce plan, ce ne peut être que comme un complément. Comme des épices par rapport au plat de consistance dont l'Education Nationale et les institutions de formation ont explicitement la charge.

La culture scientifique, technique et industrielle ne prétend pas non plus se substituer aux nombreux canaux, de plus en plus spécialisés, de l'**information** scientifique, technique et industrielle, information aujourd'hui collectée dans d'importantes banques de données dont l'accès est désormais essentiel à tous les chercheurs, qu'ils appartiennent à des laboratoires publics ou privés. Les CCSTI peuvent tout au plus jouer à cet égard un rôle d'accompagnement.

APPORTER LA LUMIÈRE

Par ailleurs, la culture scientifique, technique et industrielle, qui n'est certes pas étrangère au louable effort de **vulgarisation** scientifique accompli par les journalistes spécialisés et par certains chercheurs soucieux de faire partager au plus grand nombre les étapes de leur démarche et les fruits de leurs travaux, ne s'identifie pourtant pas non plus purement et simplement à elle. Face à un poste de télévision, un vulgarisateur nous expliquera le principe des ondes hertziennes et tentera de nous éclairer

sur le fonctionnement du tube cathodique qui risque, malgré tous ses efforts, de rester une boîte noire pour la plupart d'entre nous.

Or, c'est à nous tous que la culture scientifique, technique et industrielle a l'ambition de s'adresser, à tous les bénéficiaires (ou victimes) des avancées fulgurantes de la science, à tous les citoyens soumis à l'envahissement de leur univers familial par les outils de plus en plus nombreux des techniques de pointe, aux témoins parfois meurtris des transformations, souvent douloureuses sur le plan social, des modes industriels de production. Il s'agit, me semble-t-il, dans toute la mesure du possible, de leur venir en aide et de les entraîner dans l'intelligence de ce qu'ils vivent pour qu'ils soient capables de s'en distancier quelque peu, d'en discerner les enjeux et de porter un certain jugement personnel sur ces mutations qui viennent perturber leur vie à un rythme accéléré.

LE SYMBOLE DE LA TÉLÉVISION

Pour revenir à l'exemple de la télévision, il me semble qu'il importe avant tout d'éclairer Monsieur Tout-le-monde sur le problème de société qu'elle pose :

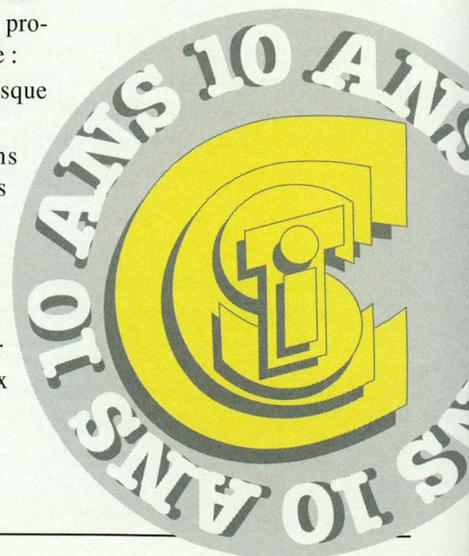
- sur l'emprise qu'elle risque d'exercer sur sa vie,
- sur les transformations qu'elle induit dans ses rapports avec ses proches comme avec le monde entier,
- sur l'incidence qu'elle a sur l'éducation comme sur les comportements sociaux de ses enfants...

Il s'agit d'aider Monsieur Tout-le-monde à recourir à ce flot d'informations et d'images sans perdre son identité. L'aider à vivre la mutation que la télévision (entre autres) introduit dans son rapport intime à l'espace et au temps. Voilà me semble-t-il l'objectif premier de la culture scientifique, technique et industrielle. Il ouvre largement le champ de ses contenus et détermine l'angle sous lequel ils doivent être abordés. C'est sur cet objectif qu'il nous faut en priorité dégager un accord. Le choix des moyens à mettre en œuvre en découlera.

Les anniversaires sont occasion de fêtes et le dixième anniversaire du CCSTI à Rennes et en Bretagne ne manque pas à la tradition. Qu'il soit aussi l'occasion d'une réflexion sur les finalités que nous poursuivons ! ■

Bernard Besret,
Conseiller auprès du Président de la
Cité des sciences et de l'industrie,
La Villette, Paris.

Cela fait maintenant douze ans que nous évoquons la culture scientifique, technique et industrielle et la force du langage est telle que nous avons le sentiment de savoir de quoi nous parlons quand nous employons cette expression désormais largement partagée. Cependant, si d'aventure nous interrogeons les acteurs de cette culture sur ses objectifs, ses contenus, ses supports, ses moyens, nous nous apercevons bien vite que l'expression, pour n'être pas totalement équivoque, est loin d'être clairement univoque. En fait, nous projetons derrière elle ce que nous désirons, quand ce n'est pas tout simplement ce qui nous arrange le mieux, en fonction surtout de la catégorie professionnelle à laquelle nous appartenons. Dans ce flou conceptuel, chacun est tenté de tirer la couverture à soi et, pas plus que les autres, l'auteur de ces lignes n'échappe sans doute à ce travers. Essayons cependant d'y voir un peu plus clair...





DE LA COMPAGNIE DES INDES AUX BIOTECHNOLOGIES MARINES

L'économie et la culture de Lorient, la "ville aux cinq ports", ont toujours gravité autour des activités maritimes. Le CCSTI/Maison de la mer est un outil de connaissance de cette vie mouvante.

Àu début du XVII^e siècle, lorsque Lorient n'était encore qu'une lande, des négociants qui commerçaient avec les Indes avaient établi des entrepôts à Port-Louis. Ils en firent bâtir de nouveaux sur la rive opposée de la rade. Telle fut en 1628, l'origine de Lorient. Mais c'est seulement en 1664 qu'une nouvelle Compagnie des Indes, constituée par des "lettres patentes" de Louis XIV, va donner son véritable essor à ce port naissant, en y établissant des chantiers de construction navale. Il reçut le nom de l'Orient, destination lointaine de ses navires, qui portaient pour de très longs voyages...

Le CCSTI/Bateau de la mer

Le projet de développement prévu dans le contrat de plan devrait voir le déménagement de la Maison de la mer. Celle-ci quittera le Quai de Rohan, pour embarquer sur la "Thalassa", navire océanographique de l'Ifremer qui sera désarmé en 1995/96. Amarré au quai de la gare maritime, il sera aménagé en musée des techniques maritimes et hébergera les bureaux du CCSTI/Maison de la mer. L'opération devrait être bouclée pour l'an 2000.

UNE VOCATION PÉDAGOGIQUE

C'est le déroulement de cette riche histoire liée au commerce lointain, à l'activité militaire, à la construction navale, à la pêche, puis récemment à la plaisance, que l'on peut suivre pas à pas au "Centre d'interprétation de la ville portuaire", situé quai de Rohan. A la partie muséographique, se greffent des expositions temporaires.

L'activité du CCSTI/Maison de la mer a de multiples facettes et l'action pédagogique, dont l'antenne est située à l'Ecole de Merville, n'est pas des moindres. Des "classes portuaires" vont, grâce au CCSTI/Maison de la mer, à la dé-

couverte de la vie maritime pour une journée ou pour des séjours plus longs. Cette activité concerne un large public, depuis les enfants de la grande section de maternelle jusqu'aux adultes en formation. C'est, du reste, pour prendre en charge ce domaine pédagogique que Dominique Petit est entrée dans la maison en 1990. Depuis 1991, cette Lorientaise, fille de mareyeur et petite-fille d'avitailleur, est directrice de l'établissement qui emploie une demi-douzaine de personnes. Elle a pris la suite de Guy Danic, aujourd'hui directeur adjoint de l'organisation de producteurs PROMA⁽¹⁾ et président du CCSTI/Maison de la mer.

ETHNOLOGIE ET TECHNIQUE

"Océanopolis a une spécificité scientifique, les nôtres sont l'ethnologie et la technique", explique la directrice. Alette Geistdoerfer, chargée de recherche au Centre national de la recherche scientifique, responsable du Groupe de recherche CNRS Anthropologie marine, est la vice-présidente du CCSTI/Maison de la mer. Elle a participé activement à la réalisation d'une exposition présentée l'année dernière, "Saint-Pierre et Miquelon, vivre ou mourir", qui a fait l'objet d'un ouvrage édité par le CCSTI/Maison de la mer. Cette année, deux expositions nouvelles sont programmées, l'une consacrée aux femmes de pêcheurs, l'autre à la "Thalassa", navire océanographique de l'Ifremer.

En 1993, le CCSTI/Maison de la mer a reçu 25 757 visiteurs, dont 15 188 au Centre d'interprétation/Musée de la mer, 3 896 élèves et enseignants en "classes d'études portuaires", 6 200 lors de l'opération "la science en fête" dans les différents points d'animation de la ville, 256 au Centre de documentation maritime, 217 lors des conférences-débats "soirée bleue" et des "journées de la mer". 154 groupes scolaires ont participé aux classes d'études portuaires, 103 groupes aux espaces d'exposition.

"Notre désir est de diffuser la culture scientifique et technique à un public toujours plus large," fait remarquer Dominique Petit. "Notre mission est d'aller vers lui, là où il se trouve. Dès juin, le CCSTI/Maison de la mer proposera des expositions dans le "hall de la gare d'échanges" L'Orientis. C'est le lieu de passage le plus fréquenté de la ville." La Maison de la mer organise aussi des cycles de conférences. La dernière en date, qui s'est déroulée devant un parterre d'étudiants de l'université lorientaise, était consacrée aux biotechnologies marines. ■

F.B.C.

Le CCSTI/Maison d'édition

Une exposition est par nature un événement fugace dans un lieu donné. En prolongement des expositions qu'elle réalise, la Maison de la mer édite des livrets. Depuis 1989, plusieurs ouvrages ont été publiés. L'un d'entre eux, récemment réalisé par Patrick Geistdoerfer, ichtyologue, directeur de recherche au CNRS, est consacré à "la vie et les poissons dans les grandes profondeurs". Un sujet d'actualité à l'heure où de "nouveaux" poissons des abysses (grenadiers, sabres, empereurs, sikis...) ont fait leur apparition dans les chaluts des pêcheurs hauturiers et sur les étals des poissonniers, alors que la biologie de ces espèces est encore mal connue et que l'importance des stocks n'est pas encore déterminée par les scientifiques.

⁽¹⁾ PROMA : organisation des producteurs à la pêche artisanale du Morbihan et de la Loire-Atlantique.

Contact : CCSTI/Maison de la mer
Tél. 97 84 87 37

14 avril/Denis Varloot, le nouveau président du Musée des télécommunications de Pleumeur-Bodou et Yannick Michel, président de la SOPAB, ont signé une convention de partenariat entre Océanopolis et le Musée des télécommunications, pour développer le tourisme scientifique en Bretagne. Océanopolis a également signé une convention avec le Port-Rhu, le Port-musée de Douarnenez. Cet été, tous les jours, un bateau fera la navette entre les deux équipements, afin de proposer aux touristes la visite d'Océanopolis et du Port-Rhu pour un prix préférentiel.

Aquarium de Roscoff

Attenant à la Station biologique (UPR 4601 du CNRS), l'aquarium Charles Pérez reçoit chaque année quelque 100 000 visiteurs. Il présente les très nombreuses espèces d'algues, les invertébrés et les poissons marins des fonds et du littoral de la Manche.

Les guides de la culture scientifique en Bretagne

Les équipements de culture scientifique en Bretagne sont nombreux et se répartissent sous diverses appellations : aquariums, musées, écomusées, CCSTI..., sans compter les nombreux laboratoires et les entreprises qui ouvrent occasionnellement leurs portes au public, comme l'usine marémotrice de la Rance, Ouest-France ou la Brasserie des deux rivières à Morlaix... Il existe actuellement trois ouvrages susceptibles d'orienter le public vers la découverte des richesses scientifiques, techniques et industrielles de la Bretagne :

- Le guide du tourisme industriel et technique Bretagne-Pays de la Loire, collection EDF - La France contemporaine, Ed. Solar "Presses de la cité", 160 pages. Bien documenté, cet ouvrage présente en détail les conditions de visite des différents sites.

- Bretagne Loisirs et découvertes, ABRET/Éditions Ouest-France, 94 p. Ce guide a choisi six thèmes pour guider le public à la découverte des différents patrimoines bretons : maritime, naturel, rural, industriel, archéologique, recherche et technologie. Ce guide pratique se distingue par une très belle iconographie.

- Guide du tourisme technique en Ile-et-Vilaine, 83 p., réalisé par le Conseil général d'Ile-et-Vilaine avec le concours du CCSTI. Ce document témoigne de la vitalité et de la diversité des centres de recherche comme des entreprises du département.



LE MUSÉE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS



Sous le radôme, le spectacle audio-visuel projeté sur l'antenne-cornet reste un grand moment d'émotion pour les visiteurs du Musée des télécommunications.

Photo Centre de Création Audiovisuelle PTT.

Unique en France, le Musée des télécommunications de Pleumeur-Bodou, dans les Côtes-d'Armor, retrace 150 ans d'une histoire particulièrement riche en innovations technologiques. Vitrine du passé mais aussi du futur, il accueille chaque année 100 000 visiteurs.

Le 11 juillet 1962, à 0 h 47 du matin, s'ouvre un nouveau chapitre de l'histoire des télécommunications : celui des télécommunications spatiales. Sous le radôme, gigantesque bulle blanche, l'antenne cornet capte les premières images venues en direct des États-Unis, après un ricochet sur le satellite Telstar. Quelques années plus tard (1965), la mise en orbite de satellites géostationnaires rend obsolète le mécanisme tournant de l'antenne du radôme. Elle devient alors un laboratoire d'étude pour les scientifiques du monde entier, tandis que le CNET Lannion commence à organiser des visites du radôme pour le public.

NAISSANCE D'UN MUSÉE

En 1982, Louis Mexandeau, ministre des PTT, décide la réalisa-

tion d'un musée des télécommunications autour du radôme. Il confie la maîtrise d'ouvrage de ce projet au CNET Lannion. Le musée est inauguré en juillet 1991, sa promotion et sa gestion sont confiées à une association présidée alors par René de Verdière, ingénieur général des télécommunications. Le directeur du musée, Christian Chaunavel, envisage cette année de présenter au public, en plus de l'exposition permanente sur les télécommunications, des expositions thématiques temporaires : *"Cette nouvelle orientation a pour objectif de susciter l'intérêt d'un public plus large et de renforcer la réalisation d'activités de culture scientifique, technique et industrielle dans la région."*

VISITE GUIDÉE

Le musée se divise en sept espaces, le long d'un itinéraire fléché qui conduit le visiteur des profondeurs de la mer jusqu'à 36 000 km d'altitude, en orbite autour de la Terre. Dès l'entrée, l'espace 1 présente une maquette du site de Pleumeur-Bodou. Cela permet de faire connaissance avec les bâtiments voisins, occupés par le Centre de télécommunications par satellite

de France Télécom. Ce centre transmet vers Paris les signaux de 5 satellites géostationnaires, couvrant les 3/4 de la surface de la planète. L'espace 2 illustre sous forme d'un diaporama géant, la fabuleuse histoire des télécommunications, du télégraphe aérien optique aux satellites actuels, sans oublier les câbles sous-marins télégraphiques, puis téléphoniques et l'odyssée de la radio. L'espace 3 présente plus particulièrement l'histoire et les technologies des câbles sous-marins et l'étonnante épopée des navires câbliers. L'espace 4 est consacré aux radio-communications internationales, avec en point de départ la maquette de la première station française (1918), dont la gigantesque antenne en forme de filet aérien reposait sur des pylônes de 250 m de hauteur. L'espace 5 reproduit une

Service des visites

- mai, juin et septembre : tous les jours de 10 à 18 h ;
- juillet et août : tous les jours de 10 à 19 h ;
- tarifs : 35 F musée, 60 F musée + planétarium (possibilités tarifs réduits et groupes) ;
- renseignements au 96 46 63 81 ou sur l'annuaire électronique.

La Science en fête

27, 28 et 29 mai 1994

Ce programme rassemble les manifestations bretonnes qui auront lieu les 27, 28 et 29 mai 1994. Un classement est effectué par département.

Science en fête est une opération lancée et soutenue par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche. En région Bretagne, le comité de pilotage est placé sous la présidence de M. le Préfet de région et animé par le délégué régional à la Recherche et à la Technologie, M. Hameurt. Les coordinations départementales sont assurées par M. Trillet (Côtes-d'Armor), Mme Paillardon (Finistère), M. Inizan (Ille-et-Vilaine) et Mme Petit (Morbihan). La coordination régionale est assurée par M. Cabaret, directeur du CCSTI.

L'ensemble des manifestations est placé sous le haut patronage de M. Le Taillandier de Gaborit, Préfet de la Région Bretagne, Préfet du département d'Ille-et-Vilaine, de M. Dupuis, Préfet du département des Côtes-d'Armor, de M. Frémont, Préfet du département du Finistère, et de M. Garnier, Préfet du département du Morbihan.

Programme Science en fête 1994

CÔTES-D'ARMOR

■ Guingamp

■ PORTES OUVERTES À L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE L'OUEST.

Portes ouvertes à l'antenne de l'Université Catholique de l'Ouest de Guingamp.

Initiative : Université Catholique de l'Ouest.

Rens. : M. Dorveaux au 96 44 46 46.

■ Lannion

■ FILM-DÉBAT "LE DÉFI DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES EN TRÉGOR".

Débat et présentation d'un film de 20 minutes retraçant la manifestation du 21 au 24 avril intitulée : "Le défi des sciences et des techniques en Trégor".

Le 27 mai à 21h00 au Centre socio-culturel Savidan.

Initiative : Trégor Vidéo.

Rens. : M. Le Monier au 96 23 82 10.

■ PORTES OUVERTES À L'INSTITUT DU RÉSEAU D'ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE DE FRANCE TÉLÉCOM (IRET).

Présentation de l'Institut, ateliers de formation et techniques d'enseignement.

Le 27 mai de 10h00 à 12h00 et de 14h00 à 17h00 à l'IRET, avenue de la Résistance.

Initiative : France Télécom (Service National d'Enseignement).

Rens. : M. Lelièvre au 96 05 22 22.

■ PORTES OUVERTES À L'ÉCOLE NATIONALE DE SCIENCES APPLIQUÉES ET DE TECHNOLOGIE (ENSSAT).

Présentation de l'ENSSAT avec démonstrations technologiques.

Le 28 mai de 9h00 à 18h00 à l'ENSSAT, 6, rue de Kérampont.

Initiative : ENSSAT.

Rens. : M. Gaborit au 96 46 50 30.

■ EXPOSCIENCE EN FÊTE.

Exposition de 13 projets scientifiques et techniques réalisés par des jeunes.

Présentation du projet ANVAR "Réalisation d'un simulateur stade d'eau vive de Lannion".

Le 27, 28 et 29 mai de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00 au Centre socio-culturel Savidan.

Initiative : Collectif exposcience départementale.

Rens. : M. Cloup au 96 37 44 64.

■ Merdrignac

■ EXPOSCIENCE EN FÊTE.

Exposition de 7 projets scientifiques et techniques réalisés par des jeunes.

Les 27 et 28 mai de 9h30 à 16h00 au collège public "Tournée Mauron".

Initiative : Collectif exposcience départementale.

Rens. : M. Etienne au 96 25 61 38.

■ Pleumeur-Bodou

■ EXPOSITION "CHAPPE".

Présentation de l'exposition Chappe sur les télécommunications, qui a été présentée au Palais de la Découverte à Paris en octobre 1993.

Les 27, 28 et 29 mai de 10h00 à 18h00 au Musée des Télécommunications.

Initiative : France Télécom.

Rens. : Mme Andraud au 96 46 63 92.

■ SPECTACLE "L'AVEUGLE AUX YEUX D'ÉTOILES".

Présentation inaugurale au Planétarium de Pleumeur-Bodou, d'un spectacle qui sera destiné aux jeunes enfants.

Le 28 mai à 21h00 au Planétarium de Pleumeur-Bodou.

Initiative : Planétarium du Trégor.

Rens. : M. Ganter au 96 91 83 78.

■ EXPOSITION "LA MÉTÉOROLOGIE SPATIALE ET SES APPLICATIONS".

Présentation des activités de Météo France dans le domaine de la météorologie spatiale.

Les 27, 28 et 29 mai de 10h00 à 18h00 au Musée des Télécommunications.

Initiative : Météo France.

Rens. : M. Hamon au 96 05 67 06.

■ Plévenon

■ EXPOSCIENCE EN FÊTE.

Exposition de 5 projets scientifiques et techniques réalisés par des jeunes.

Les 27, 28 et 29 mai de 10h00 à 17h00 et le 28 mai de 20h30 à 23h30 à la Salle des fêtes de Plévenon.

Initiative : Collectif exposcience départementale.

Rens. : Mme Perzo au 96 41 02 74.

■ Ploufragan

■ PRÉSENTATION DU ZOOPÔLE.

Exposition et vidéos sur les activités du Zoopôle de Ploufragan.

Les 27 et 28 mai de 9h00 à 17h00 au Zoopôle, Hall de l'Institut Supérieur des Productions Animales et des Industries Agro-alimentaires.

Initiative : Zoopôle Développement.

Rens. : Mme Duault au 96 01 37 22.

■ EXPOSCIENCE EN FÊTE.

Exposition de 8 projets scientifiques et techniques réalisés par des jeunes.

Présentation du projet ANVAR "La Maison du Bonheur".

Les 27 et 28 mai de 9h00 à 17h00 au Zoopôle, Hall de l'Institut Supérieur des Productions Animales et des Industries Agro-alimentaires.

Initiative : Zoopôle Développement, Collectif exposcience départementale.

Rens. : Mme Duault au 96 01 37 22.

■ Rostrenen

■ EXPOSITION "LUMIÈRE SUR LA LUMIÈRE".

Exposition sur le thème des technologies de la lumière.

Les 27 et 28 mai de 9h00 à 19h00, dans le véhicule itinérant de la Caisse d'Épargne de Bretagne et de l'ABRET, place du Docteur Raoult, près du Centre Multimédia.

Initiative : ABRET, Centre Multimédia.

Rens. : M. Remond au 96 46 60 50.

■ EXPOSITION "À TIRE D'AILE".

Exposition de photographies d'insectes en vol.

Les 27, 28 et 29 mai de 9h00 à 19h00, au Centre Multimédia.

Initiative : Centre Multimédia.

Rens. : M. Prat au 96 57 42 06.

■ ANIMATIONS "LES POSSIBILITÉS D'ÉVOLUTION DE LA MICRO-INFORMATIQUE".

Animations mettant en valeur les possibilités du multimédia, avec utilisation de micro-ordinateurs, lecteurs de CD-Rom, CD Photo, acquisition d'images numérisées.

Le 27 mai de 15h00 à 19h00 et les 28 et 29 mai de 9h00 à 19h00, au Centre Multimédia.

Initiative : Centre Multimédia.

Rens. : M. Prat au 96 57 42 06.

■ ANIMATIONS "LES POSSIBILITÉS D'ÉVOLUTION DE LA MICRO-INFORMATIQUE".

Animations mettant en valeur les possibilités du multimédia, avec utilisation de micro-ordinateurs, lecteurs de CD-Rom, CD Photo, acquisition d'images numérisées.

Le 27 mai de 15h00 à 19h00 et les 28 et 29 mai de 9h00 à 19h00, au Centre Multimédia.

Initiative : Centre Multimédia.

Rens. : M. Prat au 96 57 42 06.

■ Saint-Brieuc

■ DIFFUSION "LA SCIENCE EN POCHE".

Lancement de la diffusion sur le département d'un document présentant les sites existants et potentiels dans les différents domaines techniques et scientifiques, ouvrant leurs portes au public.

Le 27 mai à 15h00 au Conseil Général des Côtes-d'Armor, place du Général de Gaulle.

Initiative : ABRET, Chambre de Commerce et d'Industrie des Côtes-d'Armor, Comité Départemental au Tourisme.

Rens. : M. Flipo au 96 46 60 50.



FINISTÈRE

■ Brest

■ CONFÉRENCE-EXPOSITION "LA BIOLUMINESCENCE DES ORGANISMES MARINS".

Conférence sur le thème de la bioluminescence des organismes marins vivant dans les grandes profondeurs et présentation du Laboratoire d'Océanographie de l'École Navale de la Marine Nationale.

Le 25 mai à 20h30, à l'auditorium d'Océanopolis.

Initiative : *Laboratoire d'Océanographie de l'École Navale de la Marine Nationale.*

Rens. : M. Geistdoerfer au 98 23 42 06.

■ JOURNÉES D'OcéANOPOLIS : "À LA DÉCOUVERTE DES SONS DES CÉTACÉS".

Trois cents scolaires vont pouvoir participer à l'une de ces journées.

A 9h30, accueil des groupes scolaires.

A 9h45, intervention à l'auditorium de M. V. Ridoux, adjoint au directeur scientifique et technique d'Océanopolis.

A 11h00, spectacle à l'auditorium "Baleine et Contrebasse" par Bernard Abeille.

A 14h00, visite d'Océanopolis.

Les 26 et 27 mai de 9h30 à 16h00, à Océanopolis.

Initiative : *Océanopolis.*

Rens. : Mme Paillardon au 98 34 40 40.

■ CONFÉRENCE "LES COURANTS DES MARÉES".

Conférence sur le thème de la détermination des courants des marées le long des côtes de France et élaboration des nouveaux atlas de courants de marées à l'Établissement Principal du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (EPSHOM).

Le 26 mai à 20h30, à l'auditorium d'Océanopolis.

Initiative : *l'EPSHOM.*

Rens. : M. Simon au 98 22 18 68.

■ EXPOSCIEN EN FÊTE.

Exposition de 3 projets scientifiques et techniques réalisés par des jeunes.

Les 27, 28 et 29 mai de 10h00 à 12h00 et de 14h00 à 16h30, au collège Lesven Jacquard, 8, rue Jules Lesven.

Initiative : *Collectif expo-science départementale.*

Rens. : M. Calves au 98 80 43 93.

■ EXPOSCIEN EN FÊTE.

Exposition de 5 projets scientifiques et techniques réalisés par des jeunes.

Les 27, 28 et 29 mai de 10h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h30, à la Maison Pour Tous de Bellevue, 1, rue de Quercy.

Initiative : *CISTEM, Collectif expo-science départementale.*

Rens. : M. Hello au 98 05 12 04.

■ SOIRÉE D'OBSERVATION "ASTRONOMIE".

Découverte par le public de la voûte céleste et du système solaire.

Le 28 mai à 21h30, à la Maison Pour Tous de Bellevue, 1, rue de Quercy.

Initiative : *Maison Pour Tous de Bellevue.*

Rens. : M. Le Ny au 98 03 37 37.

■ ANIMATION D'UNE MALLE "COSMOS".

Animation d'une malle sur le thème du COSMOS : saisons, éclipses, phases de la lune, le système solaire, la conquête de l'espace, la vie dans l'espace.

Le 27 mai de 14h00 à 18h00 et le 28 mai de 9h00 à 12h00, Maison Pour Tous de Bellevue, 1, rue de Quercy.

Initiative : *Maison Pour Tous de Bellevue.*

Rens. : M. Le Ny au 98 03 37 37.

■ VISITE SCIENTIFIQUE DE PLEUMEUR-BODOU.

Au départ de Brest, visite organisée sur réservation du Planétarium, du Musée des Télécommunications et du Radôme.

Le 28 mai à 10h00, Maison Pour Tous de Bellevue, 1, rue de Quercy.

Initiative : *Maison Pour Tous de Bellevue.*

Rens. et réservations : M. Le Ny au 98 03 37 37.

■ LA SCIENCE EST EN FÊTE AU TECHNOPOLE BREST-IROISE.

Le Technopôle Brest-Iroise ouvre ses portes pour permettre au public de mieux connaître et comprendre la richesse de ses établissements.

Visites des établissements de recherche, des grandes écoles, des entreprises, expositions, animations sportives, circuits commentés, conférences, films, diaporamas, animations culturelles.

Pour le public scolaire, le 28 mai de 10h00 à 12h00 (sur pré-inscriptions).

Pour le grand public, le 28 mai de 14h00 à 18h00 et le 29 mai de 10h00 à 18h00.

Initiative : *Délégation au Développement de l'Agglomération de Brest - Communauté Urbaine de Brest.*

Rens. : Mme Kervern au 98 00 52 39.

• Présentation par IFREMER de films sur les recherches océanographiques.

Au Technopôle Brest-Iroise, bâtiment administratif.

Initiative : *IFREMER et Technopôle Brest-Iroise.*

Rens. : Mme Millet au 98 22 40 05.

• Balade-découverte scientifique commentée par des chercheurs et proposée à des élèves du primaire et du secondaire.

Les thèmes abordés sont la géologie, l'environnement, l'aquaculture, les instruments de mesure, la prévention des pollutions.

Au Technopôle Brest-Iroise, plage de Sainte-Anne-du-Portzic.

Initiative : *IFREMER.*

Rens. : Mme Millet au 98 22 40 05.

• Présentation des activités de l'Institut Français pour la Recherche et la Technologie Polaire (IFRTP) à travers une exposition multimédia.

Initiative : *IFRTP.*

Rens. : Mme Cahala au 98 05 65 52.

• Visite des départements "Image et Traitement de l'Information" et "Signal et Communications" de l'École Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne.

Exposition sur les activités, démonstrations et visites des laboratoires.

Les 27, 28 et 29 mai de 10h00 à 18h00 au Technopôle Brest-Iroise, ENSTB, avenue de l'Europe, Plouzané, Bâtiment K1.

Initiative : *École Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne.*

Rens. : M. Roux / M. Glavieux au 98 00 11 11.

■ Concarneau

■ CONFÉRENCE "ÉVOLUTION BIOLOGIQUE".

Conférence tous publics, organisée par le Laboratoire de Biologie Marine du Collège de France sur le thème "Les théories et les certitudes de l'évolution biologique".

Le 27 mai à 20h30, à la Bibliothèque municipale, place de l'Hôtel de Ville.

Initiative : *Laboratoire de Biologie Marine du Collège de France.*

Rens. : M. Le Gal au 98 97 06 59.

■ CONFÉRENCE "LES BIOTECHNOLOGIES DE LA MER".

Conférence tous publics, organisée par le Laboratoire de Biologie Marine du Collège de France sur le thème "Les Biotechnologies de la mer".

Le 28 mai à 20h30, à la Bibliothèque municipale, place de l'Hôtel de Ville.

Initiative : *Laboratoire de Biologie Marine du Collège de France.*

Rens. : M. Le Gal au 98 97 06 59.

■ CONFÉRENCE "LES BIOTECHNOLOGIES DE LA MER".

Conférence tous publics, organisée par le Laboratoire de Biologie Marine du Collège de France sur le thème "Les Biotechnologies de la mer".

Le 28 mai à 20h30, à la Bibliothèque municipale, place de l'Hôtel de Ville.

Initiative : *Laboratoire de Biologie Marine du Collège de France.*

Rens. : M. Le Gal au 98 97 06 59.

■ CONFÉRENCE "LES BIOTECHNOLOGIES DE LA MER".

Conférence tous publics, organisée par le Laboratoire de Biologie Marine du Collège de France sur le thème "Les Biotechnologies de la mer".

Le 28 mai à 20h30, à la Bibliothèque municipale, place de l'Hôtel de Ville.

Initiative : *Laboratoire de Biologie Marine du Collège de France.*

Rens. : M. Le Gal au 98 97 06 59.

■ Ile de Batz

■ EXPOSITION - SORTIE "INVENTAIRE DES CRUSTACÉS DÉCAPODES".

Exposition des résultats obtenus suite aux différents inventaires des crustacés décapodes réalisés depuis trois années. Présentation des espèces animales par des élèves de 5^e.

Sortie sur le terrain : observation des espèces.

Initiative : *Collège des Iles du Ponant, le Muséum National d'Histoire Naturelle.*

Rens. : M. Corouge au 98 61 79 80.

■ Plouégat-Guérand

■ L'ULAMIR TRÉGOR OUEST FÊTE

SES 20 ANS.

Exposition des travaux réalisés durant les trois dernières années dans le domaine scientifique.

Le 28 mai de 10h00 à 12h00 et de 14h00 à 19h00, à la Base du Douron, Pont Menou.

Exposition de travaux réalisés par des élèves du Collège de Lanmeur.

Les 28 et 29 mai de 14h00 à 20h00, à la Base du Douron, Pont Menou.

Initiative : *ULAMIR Trégor Ouest.*

Rens. : M. Clech au 98 67 53 38.

■ Plourin-les-Morlaix

■ VISITES-ANIMATIONS "LE TRAITEMENT DES DÉCHETS".

Visites du "site archéologique de l'an 3010" pour sensibiliser la population aux problèmes du traitement des déchets, de l'utilisation abusive des matériaux non recyclables...

Le 28 mai à partir de 14h00, à l'Office Plourinois d'Animation, 1, rue des Genêts.

Initiative : *Office Plourinois d'Animation.*

Rens. : Mme Le Roux au 98 72 54 27.

■ Pont-L'Abbé

■ EXPOSITION "LES OCÉANS ET LES GRANDS FONDS OCÉANIQUE".

Des élèves d'une classe de première S du lycée Laënnec de Pont-L'Abbé ont réalisé en collaboration avec le centre IFREMER de Brest, une exposition montrant quelques aspects de la connaissance des océans et des grands fonds océaniques.

Le 27 mai de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 17h00, au lycée Laënnec.

Initiative : *Lycée Laënnec - IFREMER.*

Rens. : M. Zagouri au 98 87 03 03.

■ CONFÉRENCE "LES POLLUTIONS CÔTIÈRES EN BRETAGNE".

Conférence sur les origines, les conséquences et les remèdes des pollutions côtières en Bretagne.

Le 26 mai à 18h00 à la salle polyvalente.

Initiative : *Lycée Laënnec - IFREMER.*

Rens. : M. Zagouri au 98 87 03 03.

■ Saint-Pol-de-Léon

■ VISITE, EXPOSITION

"LA BIOTECHNOLOGIE VÉGÉTALE".

Présentation de Prince de Bretagne Biotechnologie, Visite guidée du Laboratoire Prince de Bretagne, exposition sur le génome du chou-fleur.

Les 28 et 29 mai de 10h00 à 17h00 au Laboratoire Prince de Bretagne Biotechnologie, Penn ar Prat.

Initiative : *Laboratoire Prince de Bretagne Biotechnologie.*

Rens. : Mme Le Gall au 98 29 06 44.

■ Saint-Segal

■ DOCUMENTATION, JEU DE PISTES "L'HISTOIRE DU BLÉ".

Diffusion d'un document ludique et interactif sur l'histoire du blé, réalisé par le Musée en collaboration avec le Rectorat d'Académie et l'École publique.

Jeu de pistes tous publics internes et externes au Musée.

Les 27, 28 et 29 mai de 14h00 à 18h00 au Musée des Champs.

Initiative : *le Musée des Champs, l'École publique.*

Rens. : M. Goulin au 98 73 01 07.

■ Tréflaouenan

■ EXPOSITION "L'HISTOIRE DU MACHINISME AGRICOLE".

Evolution du machinisme agricole de 1850 à nos jours, exposition de matériel d'une quinzaine de firmes, photographies, gravures et documents d'époque.

Les 27, 28 et 29 mai de 14h00 à 18h00 au Musée des Champs.

Initiative : *la Ferme du Musée.*

Rens. : Mme Méar au 98 29 53 07.



ILLE-ET-VILAINE

■ Le Rheu

■ EXPOSCIENCE EN FÊTE.

Exposition de 7 projets scientifiques et techniques réalisés par des jeunes.

Les 27, 28 et 29 mai de 10h00 à 12h00 et de 13h30 à 18h30, dans un chapiteau, au lieu-dit Cabestan.

Initiative : CISTEM.

Rens. : M. Jouanneau au 99 60 78 37.

■ Redon

■ EXPOSITION "L'EAU A TRAVERS CHAMPS".

Présentation sur une péniche itinérante d'une exposition sur le thème de l'agriculture bretonne et la qualité des eaux.

Cette exposition est présentée dans le cadre d'une opération intitulée "la péniche des sciences" parcourant les canaux bretons durant les mois de mai et de juin.

Présentation du projet ANVAR "Mise au point d'un carburant végétal 100% colza et d'une voiturette équipée d'un moteur fonctionnant à 100% à l'huile de colza".

Les 27, 28 et 29 mai de 9h00 à 19h30 au Quai Jean Bart, face au Musée de la Batellerie.

Initiative : CCSTI.

Rens. : M. Inizan au 99 35 28 20.

■ Rennes

■ EXPOSITION, ANIMATIONS "ÉPURATION ET POTABILISATION DE L'EAU".

Présentation, à l'aide de maquettes et de panneaux, du fonctionnement d'une station d'épuration et d'une station de potabilisation de l'eau, exposition des recherches effectuées par l'École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes et initiation à la chimie par l'intermédiaire de manipulations simples et démonstratives.

Les 27, 28 et 29 mai de 10h00 à 18h00, sur la Dalle du Colombier.

Initiative : École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes (ENSCR).

Rens. : M. Boucheron au 99 87 13 00.

■ EXPOSCIENCE EN FÊTE.

Exposition de 10 projets scientifiques et techniques réalisés par des jeunes, animations d'ateliers par différentes associations.

Les 27, 28 et 29 mai de 9h00 à 18h00, sur la Dalle du Colombier.

Initiative : Collectif exposcience locale.

Rens. : M. Millot au 99 50 05 14.

■ SPECTACLES, ANIMATIONS "LA CHIMIE AU QUOTIDIEN".

L'occasion est donnée au grand public de s'initier à la chimie à travers des expériences simples et démonstratives. Chaque participant est placé en situation expérimentale.

Les 27, 28 et 29 mai de 9h00 à 19h00, sur la Dalle du Colombier.

Initiative : Graine de Chimiste, Université Pierre et Marie Curie.

Rens. : Mme Thibault au 16 1 44 27 30 17.

■ EXPOSITION "LES ANTENNES IMPRIMÉES".

Présentation de matériel présentant des fonctionnalités diverses et possédant tous comme capteurs des antennes imprimées.

Les 27, 28 et 29 mai de 10h00 à 18h00, sur la Dalle du Colombier.

Initiative : Institut National des Sciences Appliquées (INSA).

Rens. : M. Floc'h au 99 28 65 95.

■ EXPOSITION, DÉMONSTRATIONS, ANIMATION "LA FLORE DE LA CAVITÉ BUCCALE".

Vue en direct des bactéries de la flore buccale, reconnaissance des espèces, films, manipulations, clichés de microscopie, étude des relations "hôtes-parasites".

Explication des méthodes d'évaluation de la micro-instrumentation à l'usage du chirurgien-dentiste.

Les 27, 28 et 29 mai de 9h00 à 19h00, à l'UFR d'Odontologie, 2, place Pasteur.

Initiative : Laboratoire de Biologie Buccale, UFR d'Odontologie.

Rens. : Mme Bonnaure-Mallet au 99 38 52 37.

■ EXPOSITION, DÉMONSTRATIONS

"LA MICROSCOPIE CONFOCALE".

Exposition avec démonstrations sur le thème du développement et l'utilisation de l'imagerie biologique en trois dimensions.

Les 27, 28 et 29 mai de 9h00 à 19h00, à l'UFR d'Odontologie, 2, place Pasteur.

Initiative : Laboratoire de Biologie Buccale, UFR d'Odontologie.

Rens. : Mme Bonnaure-Mallet au 99 38 52 37.

■ DÉMONSTRATION "LA TÉLÉVISION EN RELIEF".

En avant-première mondiale, la télévision en relief et les travaux développés sur l'image 3D sont présentés au public.

Les 27 et 28 mai de 9h00 à 18h30, à l'Espace Sciences et Techniques, Centre Commercial Colombia.

Initiative : Centre Commun d'Études de Télédiffusion et Télécommunications (CCETT).

Rens. : M. Savin au 99 12 42 50.

■ EXPOSITION, ANIMATIONS "SPORT ET SCIENCE".

Présentation de panneaux sur le thème du sport et de la science, de matériels sportifs, de maquettes, de vidéos et d'un logiciel.

Les 27 et 28 mai de 9h00 à 18h30, à l'Espace Sciences et Techniques, Centre Commercial Colombia.

Initiative : CCSTI.

Rens. : M. Balavoine au 99 35 28 20.

■ EXPOSITION "D'UNE PUCE À L'AUTRE".

Exposition des plus belles photos de microscopie électronique présentant les trois règnes animal (puce insecte), végétal et minéral (puce électronique).

Les 27 et 28 mai de 8h00 à 20h00, Centre Commercial Colombia.

Initiative : Centre de Microscopie Electronique à Balayage de l'Université de Rennes I, CCSTI.

Rens. : Mlle Tattevin au 99 35 28 22.

■ Saint-Just

■ EXPOSITION, VISITES COMMENTÉES, CONFÉRENCE "LES FOUILLES MENÉES À SAINT-JUST".

Exposition et visites commentées des monuments fouillés et restaurés (Dolmen et Tumulus). Conférence publique avec des spécialistes des mégalithes.

Pour les visites : Les 27 et 28 mai de 14h00 à 18h00 et le 29 mai de 10h00 à 18h00.

Pour la conférence : le 27 mai à 20h30.

Initiative : Laboratoire Anthropologie de l'Université de Rennes I, Foyer d'Action Rurale de Saint-Just et la Mairie de Saint-Just.

Rens. : M. Briard au 99 28 61 09.

■ Saint-Malo

■ ANIMATIONS, EXPOSITION "L'EAU VIVE".

Exposition du projet d'assainissement de la ville de Saint-Malo et présentation de l'exposition "L'eau vive" de la Cité des Sciences et de l'Industrie. Animations et expérimentations sur l'eau.

Les 27 et 28 mai de 10h00 à 18h00, dans la galerie du Centre Commercial de la Madeleine.

Initiative : Les Petits Débrouillards.

Rens. : M. Millot au 99 50 05 14.

■ Saint-Méen-le-Grand

■ EXPOSCIENCE EN FÊTE.

Exposition de 10 projets scientifiques et techniques réalisés par des jeunes.

Les 26 et 27 mai de 9h00 à 17h00, au collège de Saint-Méen-le-Grand.

Initiative : Collège de Saint-Méen-le-Grand.

Rens. : M. Le Breton au 99 09 61 59.

■ Vitré

■ EXPOSCIENCE EN FÊTE

Exposition de 5 projets scientifiques et techniques réalisés par des jeunes, animations sur le thème de la génétique et de la physique-chimie.

Les 27 et 28 mai de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00, au Centre Culturel de Vitré.

Initiative : Centre Eduscience de Vitré.

Rens. : M. Hurault au 99 75 05 50.



La Science
en fête

MORBIHAN



■ Caudan

■ CONFÉRENCE "POUSSIÈRES D'ÉTOILES".

Conférence tous publics sur le thème "La vie dans l'Univers".

Le 28 mai à 20h45, au Foyer Culturel des Jeunes de Caudan.

Initiative : *Section Astronomie du Foyer Culturel des Jeunes de Caudan.*

Rens. : M. Le Padellec au 97 21 30 92.

■ Concoret

■ ANIMATIONS, EXPOSITION, SPECTACLE "LA TÊTE DANS LES ÉTOILES".

Animations grand public et scolaires dans un Planétarium.

Animations, expositions, montage de diapositives, présentation de livres sur l'astronomie.

Veillée d'astronomie en soirée du 27 mai.

Les 27, 28 et 29 mai de 9h30 à 12h00 et de 14h00 à 18h00, au Foyer Rural, à la Bibliothèque de Concoret et au Centre de La Soett.

Initiative : *La SOETT.*

Rens. : Mme Savatier au 97 22 74 62.

■ Guidel

■ PORTES OUVERTES AU CENTRE DE GÉNIE INDUSTRIEL.

Présentation des activités développées au Centre de Génie Industriel, usinage par le laser CO₂ d'échantillons choisis par les visiteurs, démonstration de calcul de structures avec visualisation du comportement d'un mur d'escalade, démonstration de mesures de la teneur en polluants dans l'air et dans l'eau...

Le 28 mai de 10h00 à 17h00 au Centre de Génie Industriel, Guidel Plage ou à 14h00 au départ de la Gare d'Echanges de Lorient.

Initiative : *Centre de Génie Industriel.*

Rens. : Mme Métayer au 97 05 95 22.

■ La Trinité-sur-Mer

■ PORTES OUVERTES À IFREMER.

Présentation des différentes activités de la station de recherche de l'IFREMER et visite des laboratoires.

Le 28 mai de 9h00 à 18h00 au laboratoire IFREMER, 12, rue des Résistants.

Initiative : *IFREMER.*

Rens. : M. de Kergariou au 97 30 25 70.

■ Lorient

■ EXPOSITION, ANIMATIONS

"EAU CÔTIÈRE, EAU FRONTIÈRE".

Présentation d'une exposition bilingue (Français-Breton) intitulée "Eau côtière, eau frontière".

Animations sur réservation pour les scolaires.

Les 27 et 28 mai de 7h00 à 19h00 à la Gare d'Echanges de Lorient.

Initiative : *CCSTI/Maison de la Mer, Compagnie des Transports de la Région Lorientaise.*

Rens. et réservations : Mme Petit au 97 84 87 37.

■ ANIMATIONS "LES MESURES DES MARÉES ET DE LA HOULE".

Présentation et animations sur le thème de la Bathymétrie : mesures des marées et de la houle. Les 27 et 28 mai de 10h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00, dans le hall de la Gare d'Echanges de Lorient.

Initiative : *Service des Phares et des Balises de Lorient, étudiants de l'IUT de Lorient.*

Rens. : Mme Petit au 97 84 87 37.

■ VISITES "L'ÉPURATION DE L'EAU".

Visites commentées de la station d'épuration de Lorient-Kérolay (fonctionnement de la station et incidences sur l'environnement).

Le 28 mai à 14h00 et à 16h00, au départ de la Gare d'Echanges, un bus spécial conduira les visiteurs à la station d'épuration.

Initiative : *Service des Eaux de la Ville de Lorient.*

Rens. : Mme Petit au 97 84 87 37.

■ ANIMATION "LA DUNE DU PARC OCÉANIQUE DE KERGUÉLEN".

Animation à Larmor-Plage sur l'évolution historique du site, l'analyse scientifique et les travaux de confortation.

Le 28 mai à 14h30, départ en bus spécial de la Gare d'Echanges jusqu'à Larmor-Plage, retour vers 17h00.

Initiative : *Atelier d'Urbanisme et des Transports du District du Pays de Lorient.*

Rens. : Mme Petit au 97 84 87 37.

■ VISITES "LE TRAITEMENT DE L'EAU POTABLE".

Visites commentées de l'usine de traitement des eaux du "petit paradis".

- Pour le grand public, le 28 mai à 14h30 et à 16h30, au départ de la Gare d'Echanges, un bus spécial conduira les visiteurs à l'usine, retour respectivement à 16h00 et à 18h00.

- Pour les scolaires, le 27 mai à 10h00, à 11h00, à 14h00 et à 15h00 ;

le 28 mai à 10h00 et à 11h00, sur réservation au 97 84 87 37.

Initiative : *La Compagnie des Eaux et de l'Ozone.*

Rens. : Mme Petit au 97 84 87 37.

■ Malestroit

■ EXPOSITION "LES ORIGINES DE L'HOMME".

Présentation d'une exposition réalisée par le collège Yves Coppens et retraçant l'évolution de l'homme, des australopitèques à l'homo sapiens sapiens.

Les 27, 28 et 29 mai de 9h00 à 18h00, au collège Yves Coppens, salle Nominœ.

Initiative : *Le collège Yves Coppens.*

Rens. : M. Laurat au 97 75 15 43.

■ Pont-Scorff

■ PORTES OUVERTES, ANIMATIONS

"LA STATION DU MOULIN DES PRINCES".

Découverte de la station du Moulin des Princes (Laboratoire de terrain de l'INRA).

Inventaire de poissons par pêche électrique.

Les 27, 28 et 29 mai, de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00 à la station du Moulin des Princes, INRA.

Initiative : *Institut National de Recherche Agronomique, Conseil Supérieur de la Pêche.*

Rens. : M. Thibault au 99 28 54 42.

■ Questembert

■ EXPOSITION, CONFÉRENCE "REGARDS SUR LE LITTORAL".

Présentation de l'exposition "Regards sur le Littoral", conférence de M. Auffret, directeur de l'océarium du Croisic.

Les 27, 28 et 29 mai, de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00, à la station du Moulin des Princes, INRA.

Initiative : *CCSTI de Questembert.*

Rens. : Mme Lherault au 97 66 11 63.

■ Saint-Jean-Brévelay

■ EXPOSCIEN EN FÊTE.

Exposition de 6 projets scientifiques et techniques réalisés par des jeunes.

Le 28 mai de 9h00 à 11h30, à l'Ecole publique de Saint-Jean-Brévelay.

Initiative : *l'Ecole publique de Saint-Jean-Brévelay.*

Rens. : Mme Le Coroller au 97 60 31 53.

■ Saint-Pierre-Quiberon

■ EXPOSITION, SORTIES SCOLAIRES

"LE MONDE DES ALGUES".

Visites commentées de l'exposition "Flore dunaire", projections de montages audio-visuels.

Sorties à la pointe du Conguel, à la découverte des algues de l'estran.

- Les visites sont assurées les 27, 28 et 29 mai, de 10h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00, au Centre Culturel, rue Curie.

- Les projections de montages audio-visuels sont assurées les 27, 28 et 29 mai à 21h00, au Centre Culturel, rue Curie.

Initiative : *DIAP'INFO.*

Rens. : M. Bertel au 97 50 30 60.

■ Vannes

■ CONFÉRENCE "DÉCOUVERTE DES SITES HYDROTHERMAUX".

Conférence tous publics réalisée par M. Philippe Le Goff, Professeur de Sciences Naturelles, avec la collaboration de M. Desbryères, chercheur à l'IFREMER.

Le 27 mai à 20h30, à l'Aquarium de Vannes.

Initiative : *Aquarium de Vannes.*

Rens. : M. Bouis au 97 40 67 40.

■ EXPOSITION, ANIMATIONS "JAMAIS SANS LA LUNE".

Présentation d'une exposition sur le thème de la lune (description, éclipses, marées, calendrier...), observations du ciel et de la lune, séances de planétarium.

Les 27 et 28 mai de 10h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00, au Palais des Arts (le 27 mai à 22h30 pour les observations).

Initiative : *Vannes Astronomie et Mille Soleils.*

Rens. : Mme Rollin au 97 40 82 32.

La Science
en fête

salle blanche de montage de satellites. Il y est notamment présenté le modèle en vol d'un satellite Intelsat. L'espace 6 est consacré aux réseaux de télécommunications inter-continentaux. On peut y suivre le cheminement d'une communication téléphonique entre les pays de différents continents. L'espace 7 est consacré aux terminaux actuels de télécommunications qui, sous la conduite d'un guide, peuvent être expérimentés par les visiteurs. On devrait y trouver d'ici peu, les prototypes des applications étudiées au CNET Lannion, voisin du musée, et dans les laboratoires duquel s'élaborent les futurs services des télécommunications. Un huitième espace va prochainement être aménagé en salle d'expérience et de démonstration, pour permettre aux scolaires de se familiariser avec les différents principes physiques des télécommunications. Le neuvième espace est celui occupé par les expositions temporaires. Actuelle-

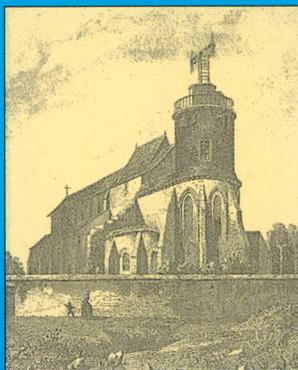
ment, on peut y voir une exposition appelée "Météo et satellites", présentée par le Centre de météorologie spatiale de Météo France à Lannion, dont la manifestation la plus médiatique est l'animation d'images satellites diffusées quotidiennement par les chaînes de télé-

vision. Enfin, en cours de visite, le spectacle audio-visuel du radôme est le grand moment "émotion" du musée, celui où la science et la technique rendent hommage à leur maître : l'homme du XX^e siècle, l'"Homo communicans". ■

Jusqu'au 28 août/Exposition Chappe.

A l'occasion du bicentenaire du télégraphe optique, le Musée des télécommunications présente une exposition sur son inventeur, Claude Chappe.

La présentation du système de télégraphie optique montre comment certains de ses principes sont encore utilisés aujourd'hui. Spécialement conçue pour le milieu scolaire, l'animation de cette exposition prévoit la réalisation, pour chaque classe, d'un journal de l'exposition. Guidés par un questionnaire fourni par minitel, les élèves se transforment en journalistes et mènent leur enquête pour remplir les pages de leur journal, dont ils recevront chacun un exemplaire. Tarif exceptionnel : 15 F par enfant (exposition + musée + radôme), réservations au 96 46 63 81.



Télégraphe aérien sur l'abside de l'église de Montmartre au début du XIX^e siècle.

ABRET : DIFFUSER C'EST ROULER !

La Bretagne, plus particulièrement le département des Côtes-d'Armor, est le berceau de la photonique, de la lumière appliquée à l'électronique ; c'est la nouvelle génération des techniques de télécommunications. Mais qui se soucie d'expliquer à la population, pourtant concernée au premier plan, ce que sont la photonique, l'optique, le laser, la fibre optique ? L'ABRET, Association bretonne de recherche et de technologie, et son principal partenaire, la Caisse d'Epargne de Bretagne. A eux deux, ils ont mis sur roues un camion, l'Espace Ecureuil, qui circule de ville en ville pour y diffuser sa "lumière sur la lumière."

Rens. : Stéphane Foricher, tél. 96 46 60 50.



En 7 ans, l'Espace Ecureuil a présenté son exposition sur la lumière dans 120 villes ou villages, et reçu près de 200 000 visiteurs, dont 100 000 scolaires.



MUSÉE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS DE PLEUMEUR BODOU

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



DÉCOUVRIR - COMPRENDRE - RÊVER



France Telecom



Les archéologues bretons ont encore du pain sur la planche ! Les sites côtiers, comme Locmariaquer et Gavrinis, n'ont pas livré tous leurs secrets et voilà qu'apparaît un nouveau "mégalthisme" : celui de la Bretagne intérieure (Monteneuf et sur cette photo, le célèbre site de Saint-Just).

LE RENOUVEAU DES MÉGALITHES

Les grands chantiers mégalithiques de Bretagne, Saint-Just et Monteneuf, ont complètement rénové notre connaissance des dolmens et des menhirs. Les premiers agriculteurs d'Armorique de l'époque néolithique (5 000 à 2 000 ans avant J.-C.), avaient édifié leurs tombeaux et leurs monuments religieux, comme les alignements, non seulement en bordure des côtes comme Carnac-Locmariaquer, mais en des centres importants de Bretagne intérieure, que les fouilles récentes viennent de mettre en valeur.

SAINT-JUST, CONSERVATOIRE MÉGALITHIQUE

Saint-Just, commune à 40 km au Sud de Rennes, conserve sur la Grée de Cojoux, lande schisteuse, une extraordinaire série de mégalithes. Ce territoire planté de pins, voisinant avec des secteurs de lande, a été à plusieurs reprises ravagé par les incendies. Ceci a entraîné une action de sauvetage et la création d'un "Parc Espace vert naturel" par le Conseil général d'Ille-et-Vilaine. En 1980, les alignements du Moulin ont montré l'existence de deux files de menhirs Est-Ouest, avec une complémentaire Nord-Sud. Les fouilles de Charles-Tanguy Le Roux ont révélé des foyers anciens datant de 4 500 ans avant J.-C. et une réutilisation à l'Age de Bronze vers 2 000 avant J.-C., avec une construction de tombes utilisant les pierres des alignements, et dépôt de grandes urnes funéraires.

De 1990 à 1992, toute une série de monuments ont été explorés par Jacques Briard, Gilles Leroux et Maurice Gautier. Le plus spectaculaire est le tumulus du Château-Bû au centre de la lande de Cojoux. Cette butte, de 30 m de diamètre, était surmontée de trois grands menhirs de quartz blancs et d'un autre couché. L'exploration a révélé qu'il existait sous le tumulus un grand dolmen avec cabinets latéraux. Il a pu être daté de 3 500 ans avant J.-C., par les poteries et les haches polies qu'il renfermait. Vers 1 500 ans avant J.-C., les gens de l'Age de Bronze avaient recouvert ce dolmen et construit à l'Est du tertre deux grandes tombes individuelles pour leurs chefs. L'une d'elles contenait un vase biconique à 5 anses, typique de la civilisation des tumulus de l'Ouest de l'Armorique.

La fouille du site de la Croix Saint-Pierre, à l'Ouest de la Grée de Cojoux, a permis de retrouver

et de restaurer trois beaux dolmens à galerie, dont l'un était associé à un petit menhir. Au pied du menhir, un foyer rituel a été daté de 4 500 ans avant J.-C.. Près de ces dolmens, un monument plus ancien était une tombe néolithique en fosse, entourée d'une douzaine de poteaux et d'un cercle de blocs de quartz. Elle contenait deux petits vases à fond rond et ouverture ovale, d'un type néolithique ancien issu du Bassin parisien. A 2 km au Nord-Ouest de la Grée de Cojoux, le beau monument mégalithique de Tréal a été restauré. Par son entrée latérale et ses poteries, il est daté de la fin du Néolithique, vers 2 500 ans avant J.-C. et complète ainsi un exceptionnel conservatoire du mégalithisme de Bretagne intérieure.

LES PIERRES DE MONTENEUF

Dans le Morbihan, le site de Monteneuf, entre Guer et Redon, était connu par quelques menhirs moussus cachés au milieu d'un bois. Dès juin 1989, les fouilles de Yannick Lecerf permettaient de reconnaître deux lignes de menhirs : l'une orientée Est-Ouest comptant 14 blocs dont 3 étaient restés debout et une file Nord-Sud comptant 9 pierres. Après débroussaillage, 32 autres monolithes étaient découverts. Ce site dit des Pierres Droites s'annonçait donc très complexe. En 1990, il se confirmait que les pierres se prolongeaient dans les parcelles voisines et en 1991, c'est un total de 150 menhirs organisés en 4 files

qui pouvait être recensé. Les files principales s'étalaient d'Est en Ouest sur plus de 300 m. Toutes les pierres sont en schiste local qui affleure et l'on a retrouvé des blocs qui avaient été arrachés sur place. On a même trouvé des essais d'arrachement au sous-sol qui avaient été abandonnés, laissant des blocs rainurés mais non détachés de la roche mère. Autour des menhirs se retrouvent des structures probablement funéraires, dont l'une a fourni un vase de l'Age de Bronze. Une curieuse structure, sans doute rituelle, forme un quadrilatère de 6 mètres de long, bordé de dalles de schiste rectangulaires. Une partie des menhirs, dont les fosses de calage avaient été retrouvées, ont pu être redressés. En fin de chantier, c'est un total de 356 menhirs qui a pu ressurgir. Une datation au radiocarbone montre que c'est au X^e siècle après J.-C. que les menhirs furent presque tous abattus. Ceci correspond aux injonctions des conciles comme celui de Nantes (assez discuté), qui demandaient d'extirper les cultes païens qui se déroulaient encore au pied des mégalithes.

Ces fouilles ont donc apporté des renseignements inappréciables sur la religion mégalithique, à une époque où des esprits chagrins affirmaient péremptoirement que tout était dit sur les dolmens bretons. ■

Jacques Briard,
Directeur de recherche au CNRS,
Université de Rennes I.

POUR UN DÉVELOPPEMENT D'OCÉANOPOLIS

Responsables scientifiques d'Océanopolis à Brest, Eric Husenot et Jean-Paul Alayse ont conçu un projet d'extension visant à créer, autour de l'équipement actuel, un parc scientifique marin dont le coût total serait de 350 millions de francs. Pour RESEAU, Eric Husenot en fait une rapide présentation.

Réseau : Pourquoi cette volonté d'agrandir Océanopolis ?

Eric Husenot : La fréquentation d'Océanopolis est essentiellement le fait de visiteurs, habitants ou touristes, situés dans un rayon de 150 kilomètres autour de Brest. Pour justifier des trajets plus longs, il nous faut augmenter la durée de la visite, la porter à une bonne journée. D'un point de vue plus scientifique, il n'est plus possible aujourd'hui de concevoir l'environnement de manière sectorielle. Enfin, c'est aussi pour nous une manière de renouer avec nos rêves du départ.

Réseau : Vous avez fait réaliser une étude. Elle vous donne des motifs d'optimisme...

E. H. Oui, il apparaît que la force du projet rehausse de manière significative l'image de Brest et de sa région dans la conscience du

touriste moyen européen. En intentions de visite, à l'échelle ouest-européenne, nous atteignons un score énorme de plusieurs dizaines de millions de visiteurs potentiels ! Nous pouvons tabler, nous, sur des chiffres compris entre 800 000 et un million de visiteurs par an. Nous rappelons que, la première année, Océanopolis a dépassé les 500 000 visiteurs. Prévue sur dix-quinze ans, l'extension par phases successives permettra de renouveler l'intérêt du public.

Réseau : Vous avez conçu le projet avec Jean-Paul Alayse, comment le décririez-vous ?

E. H. Nous voulons montrer une vision globale des écosystèmes marins : comment se sont créés l'univers, la Terre, les océans... Trois exemples d'écosystème illustreront l'apparition de la vie :

LE POISSON-CLOWN

Outre l'exposition qu'il consacre à la pêche, Océanopolis fait la part belle à un drôle d'individu sympathique, le poisson-clown. Caractéristique par sa couleur orange vif, ce petit poisson des récifs coralliens des océans Indien et Pacifique est très prisé par les aquariophiles du monde entier. Si bien que certains exportateurs n'hésitent pas à dynamiter les récifs afin de se les procurer. Conscient du poids de l'aquariophilie dans le monde (soixante milliards de chiffre d'affaires) et de la situation du poisson-clown en particulier, Océanopolis a lancé l'année dernière une étude sur les possibilités d'élevage de quelques espèces tropicales. La chose n'est pas évidente, mais selon Jean-Paul Alayse, à l'origine du projet, il existe de bonnes chances d'y parvenir.



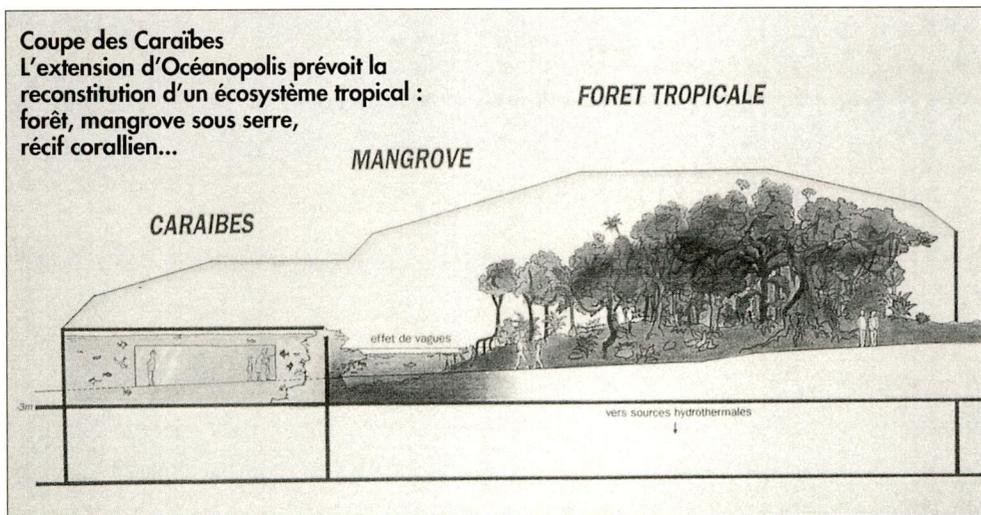
Photo J. Jeynes, Océanopolis.

Le comportement du poisson-clown, en effet, est connu. Vivant en étroite symbiose avec les anémones de mer tropicales, les poissons-clowns forment de petites communautés très hiérarchiques, regroupant quelques juvéniles autour d'un couple reproducteur et de son anémone hôte. La ponte est déposée sur une roche ou un morceau de corail à proximité de l'anémone pour bénéficier de sa protection. L'animal se nourrit de zooplancton, de petits crustacés, de larves de mollusques, de poissons... Le plus populaire des poissons marins d'aquarium est aisé à acclimater : il s'est déjà reproduit dans des aquariums publics et chez des aquariophiles chevronnés.

l'espace tempéré pour l'importance de l'énergie lumineuse, l'espace tropical et ses récifs pour la

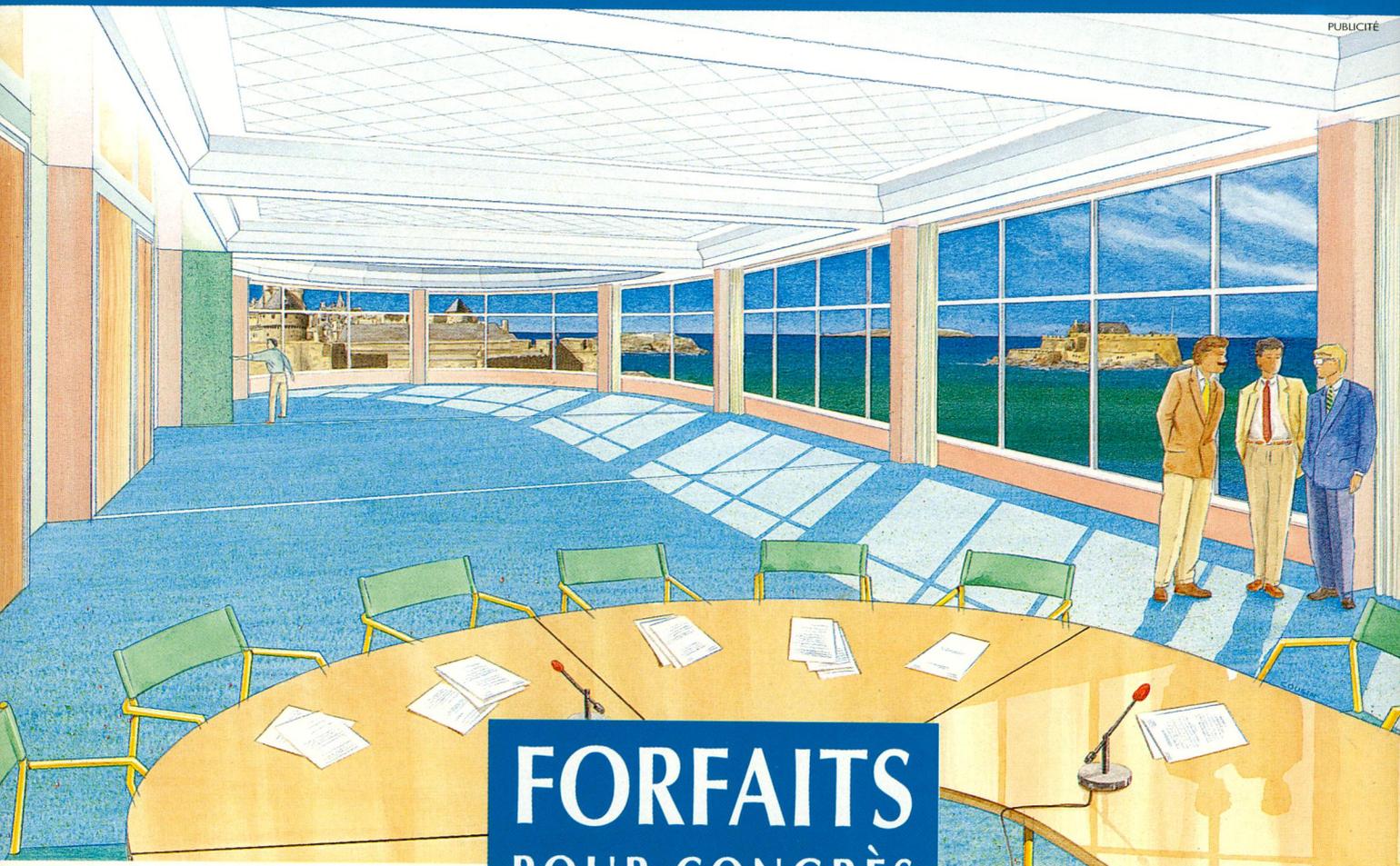
synthèse biologique de polypes coralliens et d'algues microscopiques, l'espace des grands fonds pour le rôle des sources hydrothermales et de la chimiosynthèse. D'autre part, l'espace polaire éclairera la notion de fluctuations climatiques. Enfin, l'impact de l'homme sur le milieu constituera une thématique en filigrane dans chacun des espaces cités. Il sera aussi souligné par l'Espace Mammifères marins et l'impact de l'homme sur ces espèces. Pour tout dire, ce que nous voulons, c'est beaucoup d'émotions ! ■

Propos recueillis par J.P.



SAINT-MALO

PUBLICITÉ



FORFAITS
POUR CONGRÈS
RÉUNIONS, ÉCOLES
SCIENTIFIQUES
À PARTIR DE
300 F. TTC
Par jour et par personne
Hébergement - Restauration compris

PALAIS DU GRAND LARGE
Quand les grands esprits se rencontrent

DEMANDE D'INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

NOM _____ PRENOM _____

ORGANISME _____

COORDONNÉES _____

TÉL. _____ FAX _____

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



PALAIS DU GRAND LARGE – B.P. 109 – 35407 SAINT-MALO CEDEX
T É L : 9 9 . 4 0 . 3 4 . 8 8 – F A X : 9 9 . 4 0 . 5 4 . 9 0

LES PROFESSEURS DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE RENNES : 1840-1900

La qualité et la stabilité du corps enseignant favorisent les activités de recherche et permettent à la Faculté des sciences de se faire reconnaître par les milieux scientifiques et de trouver son rythme de croisière.

Les conditions de la recherche scientifique à Rennes au XIX^e siècle sont fort différentes de celles que nous connaissons aujourd'hui. Les effectifs sont réduits à un chercheur par discipline. Pendant longtemps, la Faculté ne compte que 6 postes de professeurs (mathématiques théoriques, mathématiques appliquées, physique, chimie, zoologie et botanique, géologie) ; un 7^e est créé en 1878, puis s'ajoutent en quelques années cinq postes de maîtres de conférences. Les moyens sont insuffisants, les laboratoires sont au mieux très petits et le matériel rare. La situation géographique de Rennes est un dernier handicap. Ces professeurs sont presque tous d'anciens élèves de l'Ecole normale supérieure qui ont soutenu leur thèse à Paris. Fixés à Rennes, ils s'engagent dans des travaux intéressants dans la région, tout en continuant des recherches théoriques ou appliquées de valeur ; les uns comme les autres sont reconnus par la communauté scientifique. Parmi ceux des premières années, citons les recherches du physicien Morren sur l'électricité et les phénomènes lumineux et sa réalisation des premiers "tubes vides" produits en France, l'aspirateur pneumatique de son successeur Lallemand, les travaux de chimie de Malaguti que l'Académie des sciences publie dans les mémoires des sa-

vants étrangers, les contributions en arithmétique et en thermodynamique de Dupré, récompensés par deux grands prix de l'Académie. Le rayonnement de la Faculté est également assuré par les succès de ses étudiants aux agrégations ou aux difficiles concours de l'Ecole normale supérieure et de l'Ecole polytechnique.



Georges Lechartier (1837-1903)

Ancien élève de l'Ecole normale supérieure, Lechartier enseigne la chimie de 1866 à sa mort. Ses nombreux travaux couvrent tous les sujets intéressants l'agriculture. Il est le fondateur de l'Association pomologique de l'Ouest et doyen de la Faculté des sciences, de 1894 à sa mort.

UNE NOUVELLE GÉNÉRATION

Une nouvelle génération d'enseignants se met en place vers 1870. Pendant la guerre de 1870-1871, réduits aux seules ressources de leurs laboratoires, les professeurs Massieu et Lechartier inventent des procédés et des appareils nouveaux pour produire en grande quantité le fulminate de mercure indispensable pour la fabrication des cartouches.

L'accroissement des effectifs d'étudiants est suffisant pour que le travail d'enseignement devienne de plus en plus prenant. Les nouveaux professeurs, Morin et Pujet (mathématiques), Gripon (physique), Crié (botanique), Sirodot (zoologie) n'ont rien à envier à leurs prédécesseurs. A leur initiative, plusieurs sociétés scientifiques sont fondées : la Société des sciences physiques et naturelles du département d'Ille-et-Vilaine, la Commission météorologique de ce même département, l'Association française pomologique dirigée par Lechartier, la Société scientifique et médicale de l'Ouest. Tous publient régulièrement dans des revues scientifiques nationales et dans les revues provinciales naissantes. Massieu achève une carte géologique du département d'Ille-et-Vilaine, Gripon rédige des cours pour les élèves du secondaire. Les recherches appliquées continuent : Pujet livre à un constructeur américain les plans d'un gouvernail propulseur de son invention, Massieu étudie un modèle de locomotive, tandis que Lechartier contribue au développement de la station agronomique de Rennes et de son champ d'expérience des Trois Croix.

ENGAGEMENT PUBLIC

Mettant leurs connaissances et leur savoir au service du bien public, les professeurs participent à la vie locale. Massieu, Lechartier, Pujet s'occupent des égouts et de la salubrité de Rennes, donnent leur avis sur les établissements industriels (dépôt de dynamite, usine à gaz), réalisent des études sur le captage de la Minette et de



Simon Sirodot (1825-1903)

Ancien élève de l'Ecole normale supérieure, Sirodot succède à Dujardin et enseigne la zoologie de 1860 à 1895. Il remplace Darwin comme membre correspondant de l'Institut en 1885. Il est doyen de la Faculté des sciences de 1869 à 1894. Son nom reste attaché aux fouilles du Mont-Dol, dont il a reconstitué la faune et la flore.

la Loisançe pour l'alimentation en eau potable de Rennes. Nouveaux, ils installent un système de chauffage par vapeur à basse pression dans leurs nouveaux bâtiments de la place Pasteur, inaugurés en 1896. Prenant des risques, de jeunes enseignants : Cavalier, Weiss et surtout Andrade, proche de Victor Basch, manifestent publiquement leurs convictions dreyfusardes. ■

Jos Pennec,
Professeur de mathématiques,
DEA d'histoire,
Jean-Pierre Escofier,
Institut mathématique,
Université de Rennes I.

Errata : dans l'article précédent (Réseau 99), il est dit que la Faculté "comprend 7 lycées", alors qu'il s'agit en fait de l'Académie de Rennes.

Réponse page 3

Thomas Edison,
1847-1931.

GÉOMÉDIA, L'INFORMATIQUE SUR MESURE

Une activité informatique peut se développer à l'écart des grands constructeurs et éditeurs multinationaux : c'est ce que démontre Géomédia, société établie dans la pépinière du technopôle Brest-Iroise. Derrière le nom se cachent des compétences dans le domaine du multimédia et celui des systèmes d'informations géographiques.



Christian Le Gac (à gauche) et Emile Bihan développent leur logiciel Covadis en fonction des besoins de leur clientèle : *"Bien faire ce que nous savons faire, voilà notre ligne de conduite"*.

L'histoire de Géomédia tient en quelques phrases : en 1991, Emile Bihan cède sa participation de Grenat, société qu'il avait montée dans les années 1980. Cela fait, il crée Bihan-Informatique, PME de conseil basée dans la pépinière du technopôle de Brest. En septembre 1993, il a l'opportunité de reprendre le département "Systèmes d'informations géographiques" de Sédisis, autre entreprise brestoise en dépôt de bilan suite à la baisse des commandes publiques. Désormais baptisée Géomédia, la petite société reprend ainsi cinq salariés et le logiciel Covadis, un système d'informations géographiques mis au point en 1987 et constamment amélioré depuis. Diffuseur exclusif de Covadis, Géomédia porte aussi ses efforts sur la vente de produits multimédia. *"Bien faire ce que l'on sait faire, voilà notre ligne de conduite"*, annonce Emile Bihan.

LE LOGICIEL COVADIS

Le credo est suivi en ce qui concerne Covadis, nom générique pour deux types de logiciels, Topo et Carto. Tous deux sont des

systèmes de conception assistée en topographie, cartographie et gestion de bases de données géographiques exploitant un noyau graphique nommé AutoCAD. *"Avec Covadis-Topo, nos premiers clients ont été les géomètres"*, relate Christian Le Gac, responsable du produit depuis son origine. Intégrant des modèles numériques de terrains dans leur complexité, le logiciel sert par exemple à l'élaboration de projets routiers, de barrages, d'aménagements urbains... On trouve parmi ses différentes fonctions les calculs de projets en trois dimensions. Covadis-Carto vise un public plus large que celui des géomètres : *"il s'agit d'un puissant logiciel de cartographie thématique exploitant le couplage d'une base de données graphique avec plusieurs bases de données alphanumériques externes"*. En fait, ces termes informatiques décrivent un outil d'aide à la décision, utilisable par des non-informaticiens. La première base de données peut tout simplement être celle de l'IGN, l'Institut géographique national, à laquelle on aurait adjoint de multiples

autres informations utiles, comme les plans d'eau et les trajets les plus courts dans le cas d'une procédure d'alerte des pompiers. Ce n'est là bien sûr qu'un exemple. Dans le créneau des collectivités et industriels, pour lequel les géomètres restent les intermédiaires privilégiés, il existe nombre d'applications : sécurité d'un site industriel, gestion d'un cadastre, d'un cimetière, d'un port de plaisance, géo-marketing, etc. *"Ne serait-ce qu'à Brest, des structures comme la Communauté urbaine ou l'Ifremer ont développé des systèmes à peu près équivalents, mais qui nécessitent une armée d'informaticiens. Covadis au contraire est un produit "clé en main", assorti d'une mise à jour régulière. A ce jour, sur toute la France, nous avons vendu plus de 350 licences"*, conclut Christian Le Gac.

MULTIMÉDIA ET CD-ROM

Emile Bihan, dirigeant de l'entreprise, s'occupe plus précisément de multimédia, un concept très en vogue actuellement qui, techniquement, englobe de plus en plus d'éléments. Un micro (Mac

ou PC), un lecteur CD, un chaînage ad hoc, et on peut obtenir du texte, du son, de l'image et de la vidéo. La biographie de Beethoven ou les arcanes du corps humain ? Il suffit de graver un disque optique numérique. Un seul CD équivaut à 31 volumes livresques ! En plus du lecteur, Géomédia diffuse aussi des graveurs de CD ou encore un jukebox permettant de mettre cent CD-Rom⁽¹⁾ en ligne sur un ordinateur. Plus que les noms des produits, ce sont les avantages du multimédia qui sont intéressants. Emile Bihan, dans ses activités de conseil, défend l'idée qu'il faut avancer prudemment en distinguant ce qui est possible aujourd'hui, de ce qui le sera demain. *"Pour l'instant, nous faisons du sur-mesure en matière de produits multimédia. Souvent, ce sur-mesure intègre des notions de réseaux, l'informatique étant bien limitée si elle n'est pas connectable. Pour la connexion d'applications multimédia, avec notamment la vidéo plein écran, il faut des supports performants comme les autoroutes électroniques à très hauts débits"*. Par ailleurs, parlant du multimédia en général, Emile Bihan constate que l'archivage et la sauvegarde deviennent une préoccupation majeure des professionnels. Qu'il s'agisse d'entreprises, de centres de documentation, de services communaux ou de centres scientifiques, le marché existe bien. ■

J.P.

⁽¹⁾ CD-Rom (Compact disk read only memory) : disque optique compact où sont stockées et consultables des données sous forme numérique.

Contacts : Emile Bihan et Christian Le Gac. Tél. 98 05 29 94

ENTREPRISES

Prix Isogone.

Rennes : décernés le 5 avril dernier, les Prix Isogone de l'innovation en agro-alimentaire, ont récompensé la société Frigifruit (fruits surgelés), la société National Sea (produits de la mer cuisinés surgelés) et la Société Henri Le Net (charcuterie artisanale). C'est la première fois que les lauréats, sélectionnés au niveau régional, sont tous d'un même département : le Morbihan.

Rens. : Catherine Cano, ENSAR, tél. 99 59 51 85.

Assemblée générale MEITO.

Saint-Berthevin (53) : lors de son assemblée générale le 14 avril dernier, la MEITO (Mission pour l'électronique, l'informatique et la télématique de l'Ouest) a présenté ses actions en faveur du développement des télécommunications. Michel Bertinetto, directeur de France Télécom Mobiles (radiotéléphone et services associés), a notamment évoqué l'extraordinaire essor des services de télécommunications mobiles.

Rens. : Pierre-Yves Schwartz, tél. 99 38 54 54.

Une nouvelle pépinière.

Vitré (35) : regroupant les 5 Chambres de commerce d'Ille-et-Vilaine, le centre d'innovation CREAT'IV a déjà créé deux pépinières d'entreprises, à Saint-Grégoire et à Redon. C'est maintenant au tour de Vitré de proposer sept bureaux et sept ateliers, mis à la disposition des entreprises souhaitant s'installer dans la région, une mesure d'accompagnement qu'apprécient en particulier les jeunes PME.

Rens. : Jean-Luc Hannequin, tél. 99 23 79 00.

France Télécom Multimédia.

Le domaine multimédia représente un enjeu stratégique important et constitue un axe majeur de développement du groupe France Télécom, qui décide d'y consacrer une nou-

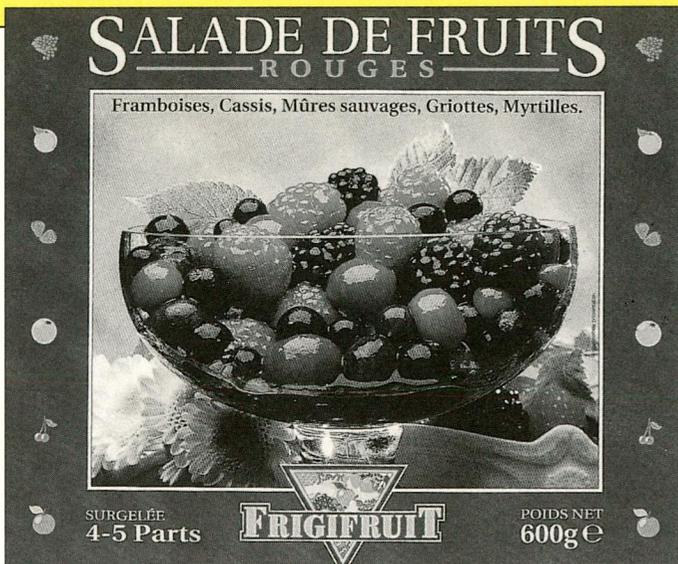


Photo Frigifruit.

Le grand prix Isogone revient à la salade de fruits Frigifruit.

velle filiale, présidée par Gérard Eymery. France Télécom Multimédia est chargée de la mise en œuvre des options prises par un comité d'orientation, qui doit définir les stratégies, promouvoir les projets de développement et sélectionner les partenariats possibles, en France et à l'étranger. Les nouvelles technologies (réseau en fibre optique, transmission ATM) vont en effet permettre de développer très largement le domaine multimédia, à partir des réseaux actuels de télécommunications.

Rens. : Gérard Merveille, tél. 16 (1) 44 44 93 93.

Canon Bretagne.

Liffré (35) : Kenji Mori succède à Nobutusa Tomomatsu à la tête de l'usine Canon Bretagne. Créée il y a dix ans, Canon Bretagne fabrique du matériel bureautique et emploie 650 salariés.

Siradel : la diffraction électromagnétique.

Rennes : cette nouvelle société propose des études et des services dans le domaine de la diffraction électromagnétique : contre-mesure

électromagnétique, imagerie radar, simulation, étude de la propagation des ondes électromagnétiques... Travaillant en étroite collaboration avec le LCST (Laboratoire composants et systèmes pour télécommunications) de l'INSA de Rennes, la société Siradel propose d'ouvrir ses compétences à d'autres secteurs d'activité.

Rens. : Laurent Bouillot, tél. 99 12 71 60.

Soptel à Anticipa.

Lannion (22) : une nouvelle entreprise spécialisée dans l'optique électronique et la photonique vient rejoindre la technopole Anticipa, qui rassemble autour d'elle bon nombre d'activités liées aux lasers et aux fibres optiques.

Rens. : Sylvie Brichet, tél. 96 46 42 28.

BULLETIN D'ABONNEMENT RESEAU
MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

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

Abonnement pour 1 an (11 numéros)

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

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Tél. _____

Organisme _____

Facture OUI NON

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

R. 100

DU CÔTÉ DE L'EUROPE

En préparation du 4^e "Programme cadre", dont le budget vient d'être adopté (12 milliards d'Ecus pour la période 1994-1998), la Commission européenne invite les acteurs partenaires des programmes, ainsi que de nouveaux et futurs participants, à faire des propositions dans les domaines suivants : ingénierie linguistique, éducation et formation, télématique, multimédia (voir sigles du mois page 7), transport aérien, biotechnologies, énergie, sciences et technologies marines, environnement.

Rens. : Euro Info Centre, tél. 99 25 41 57.

Aide à la Bretagne.

La Commission européenne va attribuer une aide de 1,8 milliards de francs pour la reconversion de trois zones industrielles (le Trégor, Brest et Lorient) et le développement de 80 cantons ruraux et littoraux.



LABORATOIRES

Lancement de la radio numérique.

Alain Carignon, ministre de la Communication, a lancé le 12 avril une opération pilote de diffusion de 10 radios en DAB (digital audio broadcasting), un procédé de traitement numérique du son mis au point notamment par le CCETT à Cesson-Sévigné (35).

Projet Immédiat.

Rennes : à l'occasion du grand salon international ATM 94, qui s'est déroulé dans les locaux de Supélec les 30 et 31 mars, le CHRU a présenté le projet d'imagerie médicale Immédiat (Imagerie médicale à distance sur ATM). Ce programme, proposé dans le cadre du XI^e plan Etat-région, doit permettre à un médecin, grâce à la technologie ATM, de transmettre des images médicales à des confrères ou à des spécialistes éloignés, en vue d'une meilleure qualité de diagnostic.

Rens. : Emmanuel Cordonnier, tél. 99 33 68 64.

30 mars/Convention Verre Fluoré.

Rennes : il y a vingt ans, les chercheurs Marcel et Michel Poulain ont découvert les verres fluorés, une découverte qui a donné lieu à la création de l'entreprise "Le Verre Fluoré", à Vern-sur-Seiche. Pour marquer ce vingtième anniversaire, "Le Verre Fluoré" et l'Université de Rennes 1 ont signé une convention visant à poursuivre les collaborations entre le Centre d'étude des matériaux avancés (CEMA) de l'Université et l'entreprise, dirigée par Gwenaël Mazé.

Rens. : Marcel Poulain, tél. 99 28 62 63.

Inauguration du CMO.

Brest : le 3 mars dernier, l'amiral Alain Coatanéa, chef d'Etat-major de la Marine, a posé la première pierre du Centre militaire océanographique, organisme existant depuis 1990 au sein du SHOM, le Service hydrographique et océanographique de la Marine. La mission du CMO consiste à fournir aux forces navales la connaissance de leur environnement océanique, nécessaire pour utiliser leurs systèmes d'armes et en particulier leur système sonar. La colonne d'eau, on le sait, est un environnement compliqué dans lequel il faut utiliser au mieux les données sur les tourbillons, fronts thermiques ou encore marées internes.

Rens. : Michel Bouvet, tél. 98 22 13 04.



Photo J. Penon.

L'amiral Alain Coatanéa, chef d'Etat-major de la Marine, scellant la première pierre du CMO.

La veille Britta.

Les dix centres rédacteurs des fiches d'information scientifique et technique sur les biotechnologies se sont réunis le 28 mars dernier pour organiser la nouvelle veille technologique Britta interrégionale, mise en place par les Conseils régionaux de Bretagne et des Pays de la Loire. Les secteurs concernés sont : l'agro-alimentaire (ADRIA Quimper), la chimie extractive (Archimex Vannes), l'hygiène alimentaire (Asept Laval), les biotransformateurs et la chimie fine (CBB Développement Rennes), l'étude et la valorisation des algues (CEVA Pleubian), les productions animales (CTPA Ploufogan), la valorisation des lipides (IRTL Rennes), la fabrication fromagère (ITG Ouest Rennes), les productions horticoles et légumières (Prince de Bretagne Biotechnologie St-Pol-de-Léon) et l'alimentation animale (Tecaliman Nantes).

Rens. : Monique Guéguen, tél. 99 38 33 30.

LES ÉCHOS DE L'OUEST

La géologie bretonne.

Rennes : Max Jonin, secrétaire de la SEPNB (Société pour la protection de la nature en Bretagne), annonce que l'inventaire des sites bretons d'intérêt géologique est achevé. Il reste à en faire une version adaptée au public, afin d'inciter les amateurs et les promeneurs à participer à la protection du patrimoine géologique et minier de la Bretagne.

Rens. : Max Jonin, tél. 99 31 45 76.

Brest ville d'argent.

Brest : dans le palmarès des villes dynamiques, publié en mars par le magazine L'Entreprise, Brest est très bien placée puisqu'elle partage avec Angers la 2^e place dans la catégorie des villes de plus de 200 000 habitants, juste derrière Montpellier. A noter en particulier que Brest se retrouve à la première place pour l'accueil qu'elle réserve aux entreprises.

Rens. : Communauté urbaine de Brest, Action économique, tél. 98 00 80 80.

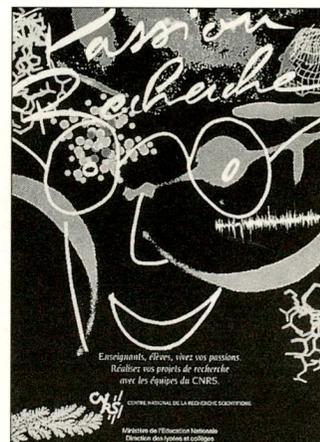
La radiologie publique.

Rennes : l'Ecole nationale de santé publique (ENSP) accueillait les premières assises nationales de la radiologie publique. Près de 500 radiologues ont participé à cette réunion, au cours de laquelle a été rendue publique l'annonce, par le ministère de la Santé, de la création d'un observatoire de l'imagerie médicale, un secteur où la Bretagne se présente comme un pôle de compétence au niveau européen. Selon le professeur Michel Carsin, qui dirige le département d'imagerie médicale au CHRU de Pontchaillou, un nouvel équipement d'imagerie médicale (IRM) pourrait être annoncé prochainement à Saint-Malo.

La MICIST dans l'Ouest.

Rennes : la Mission de la communication et de l'information scientifique et technique (MICIST) du CNRS a rendu visite à la Délégation régionale Bretagne-Pays de la Loire, afin de confronter les différentes actions de communication régionales et nationales : lettre d'information "Phare Ouest", vidéo "Atout-Science", forum "Science et citoyens"... Alain Nouailhat, délégué régional du CNRS, a souhaité que les opérations à destination du grand public, telles "Passion recherche" et "Science en fête", impliquent davantage de chercheurs du CNRS.

Rens. : Alain Lebouc, chargé de communication, tél. 41 47 47 03.



L'autogreffe à 100 %.

Rennes : le Centre hospitalier régional de Pontchaillou vient de s'équiper d'une nouvelle machine, mise au point par un médecin américain pour trier les cellules saines. Cet appareil permet, notamment dans le cas des autogreffes de la moelle osseuse, de ne réinjecter au malade que les cellules traitées et purifiées. Une centaine d'autogreffes ont déjà été réalisées dans le monde de cette manière, toutes avec succès.

Rens. : ADHO, Service d'hématologie, tél. 99 28 43 21.

Arc Atlantique.

Rennes : lors de leur rencontre à Rennes Atalante les 6 et 7 avril derniers, les 22 technopoles situées sur l'Arc Atlantique se sont engagées à fournir chacune un bureau et un secrétariat, à la disposition des chefs d'entreprise de passage sur le site, afin de les aider à organiser leurs rencontres avec les acteurs économiques locaux.

Accueil des chercheurs étrangers.

Rennes : les hôtes internationaux de l'Université de Rennes 1 ont désormais leur centre d'accueil, une maison près du parc du Thabor, récemment aménagée en studios d'habitation et en salles de communication.

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

EXPOSITIONS

A L'ESPACE SCIENCES ET TECHNIQUES

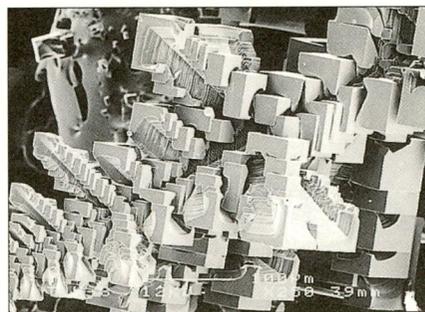
**Jusqu'au 13 juillet/
Sport et science.**

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

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



Du 23 mai au 4 juin/D'une puce à l'autre.



**Cristaux
de nitrure
de titane.**

Rennes : cette exposition des plus belles photos de microscopie électronique, présente les trois règnes : animal, végétal et minéral, dans le cadre des journées "Science en fête", au Centre commercial Colombia.

Rens. : Hélène Tattevin, tél. 99 35 28 22.

A LA MAISON DE LA MER

Du 13 avril au 8 mai/Le bleu, la mer.

Lorient : sur le thème du bleu et de la mer, quinze illustrateurs, dessinateurs, aquarellistes et calligraphes de la presse nationale, transposent leur sensibilité et leur imaginaire en une poésie naturelle de la mer. La diversité des matériaux et des procédés employés par les artistes, favorise les rencontres entre arts et techniques.

A partir du 12 mai/Poissons des abysses

Lorient : cette exposition présente les nouvelles espèces apparues sur l'étal des poissonniers : grenadier, sabre, empereur, siki... Les poissons "profonds" sont d'un grand intérêt économique, mais leur biologie est encore peu connue.

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

SUR LES CANAUX BRETONS

Du 6 mai au 15 juin/La péniche des sciences.

Venant de Dinan et en partance pour Pontivy via Redon, la Péniche des sciences fait escale à Evran, Hédé, Montreuil-sur-Ille, Betton, Saint-Grégoire, Rennes, Guipry, Peillac, Saint-Martin, Malestroit, Josselin, Rohan et Gueltas. Sur chaque quai, l'exposition "L'eau à travers champs" présente la Bretagne, à travers ses sols, ses ressources en eau et son agriculture.

Rens. : Jean-Christophe Inizan, tél. 99 35 28 20.

A OCÉANOPOLIS

La pêche dans le Nord-Finistère.

Brest : le Centre de culture scientifique brestois fait la part belle à la pêche pour toute la saison à venir. De la manière la plus vivante possible, l'exposition reconstitue le quotidien des professionnels, et en particulier ceux du quartier maritime du Nord-Finistère, fileyeurs, caseyeurs, dragueurs, géomoniens...

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

FORMATIONS

Arts et métiers.

Brest : le Conseil général du Finistère soutient activement la création de deux filières du Conservatoire national des arts et métiers (CNAM), à Quimper et à Morlaix. L'enquête préliminaire s'étant avérée positive, une filière "Economie et gestion appliquées à l'agro-alimentaire" pourrait ouvrir dès la rentrée prochaine dans les locaux de l'IUT de Quimper. Pour Morlaix, le choix, concordant avec les besoins locaux, s'est porté sur une filière "Organisation du travail", tournée sur l'informatique appliquée.

Rens. : Jean-Pierre Minot, tél. 98 80 45 64.

Prix Roberval.

Créé en 1987 par le Conseil général de l'Oise et l'Université de technologie de Compiègne, le Prix Roberval récompense chaque année trois œuvres : un ouvrage sur les rapports entre la science et la société, un manuel destiné à l'enseignement supérieur de la technologie et une émission de télévision concernant la technologie. Les candidatures doivent être déposées avant le 15 mai.

Rens. : Secrétariat permanent, tél. 44 23 43 58.

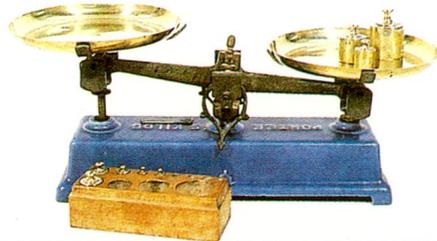


Photo Studio 60

PUBLICITÉ

UNIVERSITÉ RENNES 2

SERVICE DE FORMATION CONTINUE

**DÉLÉGATION GÉNÉRALE À LA LANGUE
FRANÇAISE**

PREMIÈRE UNIVERSITÉ D'ÉTÉ

en

**RÉDACTION TECHNIQUE
RÉDACTION SCIENTIFIQUE
RÉDACTION SPÉCIALISÉE**

FRANÇAIS

ANGLAIS

4-8 juillet 1994

UNE FORMATION IMPUTABLE AU 1% FORMATION

Université Rennes 2

"Université d'été en rédaction"

*Service de Formation Continue
et d'Education Permanente*

*Campus La Harpe - Avenue Charles Tillon
35044 Rennes cedex*

Téléphone 99 54 66 23/24/26

Télécopie 99 54 66 16

COLLOQUES

**Du 4 au 6 mai/
Flottes indiennes.**

Lorient (56) : le Palais des congrès accueille le colloque sur les flottes des compagnies des Indes, hôtes de marque du port lorientais aux XVIII^e et XIX^e siècles.

Rens. : Palais des congrès, tél. 97 84 94 94.

**Du 9 au 13 mai/
Magmatisme basique.**

Saint-Malo (35) : la science des magmas, issus des chaudes profondeurs de la Terre, a rendez-vous au Palais du grand large, pour un colloque sur "Le magmatisme basique au cours du temps", organisé par l'unité CNRS "Géosciences", associée à l'Université de Rennes 1. Une centaine de géologues internationaux sont attendus.

Rens. : Nicholas Arndt, tél. 99 28 67 79.

**Du 16 au 20 mai/
Multimédia communicant.**

Rennes : Alain Léger, chercheur au CCETT, présente les techniques de base, les normes et le service liés au multimédia communicant. Ce séminaire (prix 6 800 F hors taxes) est organisé par l'École supérieure des télécommunications Télécom Bretagne.

Rens. : Télécom Bretagne, tél. 99 12 70 12.

**17-18 mai à Rennes/
Rennes/**

Rennes : dans le cadre des Rencontres mensuelles de la sous-traitance, organisées par la Chambre régionale de commerce et d'industrie, ces journées sont consacrées au mode industriel japonais, pour développer la capacité des entreprises bretonnes à être leur fournisseur, ainsi que celui des grands donneurs d'ordre internationaux.

Rens. : Valérie Le Sauze, tél. 99 25 41 41.

**19-20 mai/
Hormones, nutrition et sport.**

Rennes : le laboratoire de physiologie et biomécanique de l'exercice musculaire de l'Université de Rennes 2 est à l'origine de cette rencontre scientifique internationale, qui traite certains aspects spécifiques : l'alimentation du sportif, l'adaptation métabolique et hormonale à l'exercice, les problèmes de dopage...

Rens. : Arlette Gratas-Delamarque, tél. 99 33 50 42 (ou 47).

**27-28 mai/
Anthropologie et clinique.**

Rennes : le laboratoire de cliniques psychologiques, de l'Université de Rennes 2 Haute-Bretagne, organise un colloque sur le thème : "Anthropologie et clinique".

Rens. : Olivier Deville, tél. 99 33 52 52 poste 1428.

**Du 27 au 29 mai/
Science en fête.**

Rennes : cette année encore, la Bretagne ambitionne d'être en tête des régions actives, pour cette opération d'animation scientifique et technique à l'attention des petits et des grands, dans les ports, les villes et les campagnes. 1994 est aussi l'année des 10 ans du CCSTI, à l'occasion desquels sont prévues de nombreuses animations : la péniche des sciences, les plus belles photos de microscopie électronique, la télévision en relief, graine de chimistes, l'exposition "Sport et science..."

Rens. : Michel Cabaret, tél. 99 35 28 20.

**30-31 mai/
Chimie inorganique.**

Dinard (35) : de la molécule à l'état solide, la chimie inorganique fait le point lors de ces Journées internationales, qui se déroulent au Manoir de la Vicomté. Cette rencontre est organisée par l'URA CNRS 1495 "Chimie du solide et chimie inorganique moléculaire", associée à l'Université de Rennes 1.

Rens. : Jean-Yves Saillard, tél. 99 28 67 28.

Du 1^{er} au 3 juin/Futurocéans.

Nantes : la première édition des Rencontres mondiales de la mer, organisées par le Conseil général de Loire-Atlantique, se déroulera simultanément à Nantes, La Baule et Saint-Nazaire. Futurocéans veut devenir le rendez-vous biennal de l'influence des océans sur l'évolution de la planète. Cette première édition s'attache à l'étude des océans subpolaires.

Rens. : Futurocéans, tél. 16 (1) 49 53 59 20.

**Du 2 au 4 juin/
Droit international.**

Rennes : la Faculté de droit et des sciences économiques accueille la Société française pour le droit international. Le thème de cette rencontre concerne la charte des Nations unies et les nouveaux aspects de la sécurité collective.

Rens. : Faculté de droit, tél. 99 84 76 36.

**Du 5 au 10 juin/
Journées de l'environnement.**

Les 5^e Journées de l'environnement, en 1993, ont attiré 100 000 personnes. Animée par la DIREN (Direction régionale de l'environnement en Bretagne), cette manifestation est un moment privilégié d'information et d'actions en faveur de l'environnement. Cette année, les 6^e Journées vont également permettre de présenter les meilleurs projets labellisés "mille défis pour ma planète".

Rens. : Françoise Kerfant, tél. 99 65 34 34.

CONFÉRENCES

CONFÉRENCES DU CCSTI

LES SCIENTIFIQUES DANS LA SOCIÉTÉ

Rennes : à l'occasion de son dixième anniversaire, le CCSTI présente quelques-uns des plus grands scientifiques français, qui ont pour préoccupation essentielle la diffusion du savoir. Le CCSTI a déjà reçu Axel Kahn, directeur de recherche à l'INSERM, Gérard Mégie, président du Comité international sur la couche d'ozone, Jean Heidman, astronome de l'Observatoire de Paris, Henry de Lumley, professeur au Muséum national d'histoire naturelle de Paris...

4 mai/Chroniques du futur.

Promenons-nous dans le futur et observons les rapports entre les nouvelles technologies et notre vie quotidienne, au début du XXI^e siècle. Suivons le guide, Joël de Rosnay, directeur du Développement et des relations internationales à la Cité des sciences et de l'industrie.

10 mai/Science et conscience...

"Science sans conscience n'est que ruine de l'âme...". Ce n'est plus François Rabelais qui le dit, mais Bernard Besret, conseiller auprès du Président de la Cité des sciences et de l'industrie. Rappelons que Bernard Besret participa à la création du CCSTI, il y a déjà 10 ans.

26 mai/Origine et exploration du système solaire.

André Brahic, professeur à l'Université Denis Diderot (Paris VII) et astrophysicien à l'Observatoire de Paris, nous entraîne à la découverte du système solaire.

Ces conférences ont lieu au Centre culturel Triangle, à Rennes à 20h30 (entrée libre).

Rens. : CCSTI, tél. 99 35 28 20.

LES MERCREDIS DE LA MER

11 mai/Des volcans et des îles.

Rennes : au cours d'un grand voyage autour du globe, Jean-Philippe Eissen, chargé de recherche à l'ORSTOM, présente les îles océaniques d'origine volcanique, en Islande, Nouvelle Zélande, aux Açores, au Japon... A la Maison du Champ de Mars à 20 h 30, entrée libre.

Rens. : CCSTI, tél. 99 35 28 20.

SÉMINAIRE IRISA

20 mai/Cristallographie et géométrie.

Rennes : Jean-Daniel Boissonat, chercheur à l'INRIA de Sophia Antipolis, expose la cristallographie et la géométrie algorithmique. Il présente la théorie et les applications des diagrammes de Voronoï.

3 juin/Formalisme et temps réel. IRISA

Rennes : le professeur Willem-Paul de Roever, chercheur à l'université Christian Albrechts à Kiel, en Allemagne, explique pourquoi les méthodes formelles sont nécessaires à la spécification des systèmes en temps réel. En salle "Michel Métivier" à 14 h.

Rens. : Daniel Le Métayer, tél. 99 84 71 00.

CONFÉRENCES AGRO-ENVIRONNEMENT

7 juin/Sociologie des déchets.

Rennes : Jean Goumier, directeur de l'Institut de rudologie (la science des déchets) du Mans, abordera la quatrième dimension des déchets, c'est-à-dire l'approche sociologique du problème.

9 juin/Déchets : le point.

Rennes : Pascale Le Ret, de l'entreprise bretonne Sedimo, Charles de la Messelière, de la DDAF 35 et Patrick Even de l'Ademe Bretagne se relayeront pour présenter les principaux aspects du problème des déchets : législation, traitement et recherche.

Ces deux conférences sont organisées par Agro-environnement, une association d'étudiants de l'École nationale supérieure agronomique (ENSAR), et se déroulent à 20h30 dans l'amphi Matagrin de l'École.

Rens. : Thierry Giteau, tél. 99 28 51 77.



Derrière l'eau, un métier.

Quand vous buvez un verre d'eau claire, à quoi pensez-vous ?

A rien. Au plaisir de vous désaltérer.

*C'est à nous de prévoir, concevoir, contrôler pour
que cette eau arrive claire à votre verre.*

Distribuer l'eau, c'est un métier. C'est notre métier.



R E N D O N S S E R V I C E A L A V I E

DIRECTION REGIONALE : 11, rue Kléber 35020 RENNES Cedex

Tél. : 99.87.14.14 - Télécopie : 99.63.76.69

A RENNES

Vivez en intelligence

vos séminaires, colloques et conventions
dans un contexte culturel, au cœur d'une architecture contemporaine



A quelques minutes du centre historique, de la gare, de l'aéroport.
Un savoir faire confirmé, une qualité d'accueil et de services, un environnement technique performant.
Un vaste parking, des salles de 20 à 650 places, une grande halle couverte.

De grandes entreprises : Le Printemps, Beecham, Ford, France 3,
le prix national de la mutation et de l'innovation, le Conseil Régional,
le Conseil Général 35, la présidence de la République, de nombreux ministères
ont déjà fait confiance à Christian Druart, directeur et à son équipe,
pour leurs manifestations.

FORFAIT SÉMINAIRE

FORFAIT CONFÉRENCE

FORFAIT COLLOQUE

Michel Gourlay, sera votre partenaire-conseil

le contacter au 99.53.01.92, fax 99.50.80.85 - Bd de Yougoslavie - B.P. 22036 - 35022 Rennes cedex