



Canon en Bretagne

Keizo Yamaji, Président directeur général de Canon, était présent sur Rennes Atalante le 27 avril dernier, pour inaugurer le nouveau centre européen de recherche et développement de Canon Information Systems.



Ce centre, comme les autres centres de recherche Canon dans le monde, a pour mission la conception de nouveaux produits, en vue d'une fabrication dans l'usine voisine de Liffré. Pour convaincre les collectivités locales, Canon a offert aux invités un aperçu de ses prochains produits, mis au point dans les autres centres de recherche au Japon, en Australie, aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne.

Dans l'antre des télécommunications

Lorsque l'on demande au Président Yamaji pour quelles raisons Canon a choisi d'installer son Centre européen de recherche en Bretagne, celui-ci répond par un long discours sur la communication, l'harmonie des relations entre l'homme et l'homme, l'homme et la machine, l'homme et la nature. Enumérant les grands principes du groupe depuis sa création en 1937, Keizo Yamaji explique : "Les développements successifs de l'activité photo, vidéo et bureautique de notre groupe sont mus par la recherche du bien-être de l'humanité dans le monde entier". Mais pourquoi précisément à Rennes ? Parce que le site de Rennes Atalante a prouvé son intelligence, sa créativité, son attachement au travail bien fait, notamment dans le domaine des télécommunications. Aucun accord n'est encore signé entre Canon et ses nouveaux voisins⁽¹⁾, mais le CISRDE⁽²⁾ a bien l'intention de bénéficier du dynamisme local en matière de télécommunications. Canon maîtrise la technologie de l'image, il lui reste à intégrer les nouveaux outils tels que le réseau numérique et les interfaces avec la micro-informatique en général.

Hommage à la recherche

Le prix Nobel de physique, Pierre Gilles de Gennes, est le prestigieux parrain du nouveau centre de recherche. Professeur au Collège de France, il rend hommage à l'investissement de Canon dans la recherche et le développement. En effet, le groupe japonais consacre 10% de son effectif et

Suite page 2

DOSSIER DU MOIS
La chimie dans l'Ouest

EFFET DE SERRE : FAITS ET INCERTITUDES



La Terre se réchauffe, ce qui inquiète le monde entier et particulièrement les scientifiques penchés sur ce problème complexe, où faits et incertitudes se côtoient. Tous sont d'accord sur le fait que les concentrations atmosphériques des gaz à effet de serre (CO₂, CH₄ et N₂O), et des CFC d'origine anthropique, augmentent considérablement. Aucun ne met en doute la régression de l'ozone dans la haute atmosphère : les faits sont là, qui modifient l'équilibre énergétique de la planète, à travers l'effet de serre.

Mais les questions sans réponses restent nombreuses :

- Pourquoi l'augmentation de la température moyenne n'est-elle régulière ni dans le temps, ni dans l'espace, contrairement à l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre ?

- Les variations actuelles sont-elles inscrites dans le continuum de l'histoire des climats et des cycles astronomiques de la Terre ?

- En quoi la croissance de l'humidité et, par conséquent, de la couverture nuageuse, modifie-t-elle le climat ?

- Quel est le rôle des volcans, comme ce Pinatubo qui a récemment injecté de grandes quantités de soufre dans la haute atmosphère ?

- Quels sont les rôles de la végétation et de l'océan dans le cycle du carbone ? Comment l'océan régule-t-il les climats, sur une échelle de temps de 10 à 100 ans ? Quels sont les principaux producteurs et consommateurs de méthane, comment sont-ils répartis à travers le monde ?

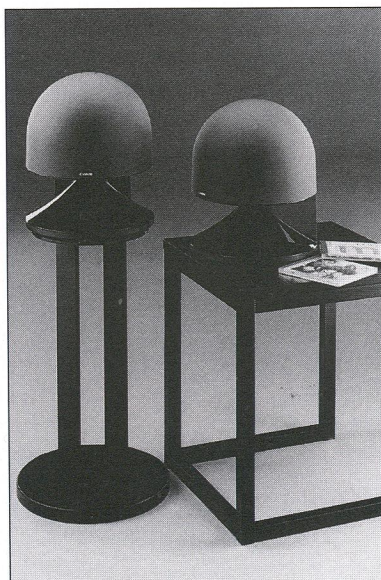
Voilà les problèmes critiques auxquels sont actuellement confrontés les scientifiques, voilà ce qui les empêche de calculer avec précision l'impact de l'augmentation de l'effet de serre. Le programme international géosphère biosphère a été créé pour tenter de répondre à ces questions. ■

Ichiyuki Rasool

Directeur scientifique à la NASA du programme PIGB, programme international géosphère biosphère.

Suite de la page 1

de son chiffre d'affaires à la recherche, réalisée dans 7 centres dont 5 hors Japon. Aux Etats-Unis, les deux centres de recherche Canon déposent chaque année environ 800 brevets, soit en moyenne trois brevets par jour ouvrable. Des représentants de chaque centre de recherche étaient présents à Rennes pour illustrer les propos du Président Yamaji, en dévoilant à la presse les prochaines réalisations, tant dans le domaine de la bureautique que dans celui de l'audiovisuel (voir photo). En présentant sa future gamme, Canon s'engage à la produire et à la commercialiser dans le pays d'origine de l'innovation. Cette stratégie d'intégration, à tous les niveaux, à l'économie du pays d'accueil, sera



Les enceintes WIS, Wide imaging stereo: le clou de la démonstration des futures armes de Canon, est la nouvelle génération d'enceintes acoustiques multidirectionnelles. Appliquant à l'acoustique les techniques de l'optique, Canon crée l'illusion stéréophonique ubiquiste, à l'aide d'un réflecteur conique orienté vers le plafond. Mises au point par le centre de recherche britannique, ces enceintes seront fabriquées et commercialisées en Grande-Bretagne.

appliquée à la production bretonne d'inventions et d'innovations technologiques. Les premiers projets concernent la télécopie couleur et la télévision haute définition. 18 personnes, dont 10 ingénieurs, sont à pied d'œuvre depuis janvier et l'effectif progressera pour atteindre la centaine à la fin de l'année 1994.

Un exemple à suivre

C'est la première fois qu'une société japonaise ouvre un centre de recherche en France. La DATAR⁽³⁾ et l'association Ouest

Canon Bretagne

Depuis 1984, à Liffré près de Rennes, l'usine Canon Bretagne produit des photocopieurs, des télécopieurs, des machines à écrire, des imprimantes lasers et des cartouches d'encre pour photocopieurs et imprimantes laser. En 1992, l'usine emploie 700 personnes, réalise un chiffre d'affaires de 1,743 milliards de francs dont 76,6% à l'exportation vers l'Europe et les Etats-Unis. Le nouveau centre de recherche doit alimenter l'usine liffréenne en innovations technologiques, puisque la règle Canon stipule que le pays d'accueil d'un centre de recherche est également le pays de production et de commercialisation des produits issus de ce centre.

Atlantique ont largement contribué à l'installation de ce centre, dirigé par Motohiko Inobe, rennais depuis déjà deux ans. Cette première implantation va-t-elle en appeler d'autres ? A quand le centre de recherche Mitsubishi pour alimenter l'usine d'Etelles ? La démarche de Canon est en tout cas un bel exemple de délocalisation : si les Japonais ne craignent pas d'installer une importante structure de recherche en province, les industries nationales pourraient se montrer plus téméraires et leur emboîter le pas ! ■

⁽¹⁾ Alcatel, Thomson, TDF, le CCETT, Supélec, ...
⁽²⁾ CISRDE : Canon information systems R & D Europa SA.
⁽³⁾ DATAR : Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale.

SOMMAIRE

| | |
|---|-------------------|
| Canon en Bretagne | 1 • 2 |
| Actualités | |
| Le CCSTI dans le Finistère | 3 |
| Domosciences 92 : domotique et santé | 4 |
| La recherche à Atlantide | 4 |
| Les sigles du mois | 5 |
| Calendrier | |
| La Science en Fête | 7 • 8 |
| Dossier du mois | |
| La chimie dans l'Ouest | 9 • 10 • 11 • 12 |
| Perspectives | |
| Le micro-ondes : une technique rayonnante ! | 13 |
| Actualités | |
| CCETT : 20 ans de recherche | 14 |
| Les Brèves de Réseau | 15 • 16 • 17 • 18 |
| L'entreprise du mois | |
| MICREL mesure les poissons | 19 |

Le CCSTI dans le Finistère



La convention a été signée par Charles Miossec (au centre) et Michel Cabaret (à droite). L'installation de cette antenne du CCSTI dans le Finistère doit beaucoup à Jacques Berthelot (à gauche), Conseiller général délégué à l'enseignement supérieur et à la recherche.

Le 14 mai à Brest, Charles Miossec, président du Conseil général du Finistère, et Michel Cabaret, directeur du Centre de culture scientifique, technique et industrielle, ont signé une convention dont l'objet est la mise en place, dans le Finistère, d'une antenne du CCSTI.

Depuis longtemps, le CCSTI par l'intermédiaire de "Réseau", se fait l'écho des activités scientifiques du Finistère. L'antenne mise en place consacre cet effort et va permettre de l'intensifier. Par la présente convention, Charles Miossec a précisé la nécessité d'associer le département et le CCSTI : "Bien que l'aide à la recherche, à l'innovation et au transfert de technologies ne figure pas parmi les missions dévolues au Département par les lois de décentralisation, l'Assemblée départementale s'est largement investie dans ce domaine, qu'elle considère comme un pilier du développement du Finistère. En outre, il existe aujourd'hui un cloisonnement entre les différents acteurs de la vie économique : les chercheurs, les entreprises et les collectivités. L'une des fonctions de la revue "Réseau" est de contribuer à réduire ce cloisonnement, pour une meilleure connaissance et collaboration à tous les

niveaux de l'innovation". C'est aussi la raison d'être de l'association Finistère 2000, qui regroupe les chambres consulaires et les villes : son délégué général Daniel Gravot était présent au Conseil général pour accueillir le CCSTI.

Michel Cabaret a exposé les enjeux économiques de la culture scientifique : "Chercheurs et entreprises doivent se mobiliser pour assurer une veille technologique permanente : la science est un enjeu économique majeur dans notre pays et s'informer c'est gagner ! Quand on sait qu'une consultation sur deux sur une banque de données du CNRS est le fait des Japonais, il y a lieu de s'interroger sur notre soif bien relative d'information scientifique et technique ! Heureusement la culture de l'innovation se développe peu à peu dans nos esprits". C'est là que se rejoignent les chemins du Conseil général du Finistère et du CCSTI : la convention arrive au moment opportun. Dans l'immédiat, deux publics différents sont destinataires des actions développées dans le Finistère : d'une part les chercheurs, ingénieurs, chefs d'entreprises, élus et décideurs dans le cadre de la revue mensuelle Réseau, ce qui se traduit par la création d'un poste de journaliste dans le Finistère ; d'autre part le public et notamment les jeunes et les scolaires, avec la présentation d'expositions de culture scientifique dans différents sites du département : villes, centres culturels, entreprises, maison des jeunes, associations, etc.

La matière verte

Outre les membres du Conseil général, étaient présents les représentants de plusieurs organismes directement concernés par l'extension du CCSTI et de ses actions de promotion de la culture scientifique. L'ADRIA⁽¹⁾ de Quimper avait dépêché son ambassadrice Marie-Pierre Copin, directrice de la recherche et du développement. Très en pointe dans les secteurs de recherche appliquée aux industries agricoles et alimentaires, l'ADRIA est régulièrement évoqué dans les colonnes de "Réseau". Etaient également présent Michel Branchard, directeur de l'ISAMOR⁽²⁾, actuellement en cours d'installation sur le technopôle Brest-Iroise. Michel Branchard, professeur à l'Université de Bretagne occidentale, représente aussi le GIP Prince de Bretagne Biotechnologies, situé à Saint-Pol-de-Léon, une structure de recherche et de transfert, spécialisée dans l'amélioration des plantes et la création de nouvelles variétés de légumes.

La matière bleue

En relation avec l'IFREMER⁽³⁾, l'ORSTOM⁽⁴⁾ et le CNRS⁽⁵⁾, "Réseau" contribue volontiers à la promotion de la recherche et des nouvelles technologies liées à la mer, en relatant les développements tels que l'utilisation des bactéries vivant dans les grands fonds, la mise au point du futur bateau de pêche Halios ou le prochain symposium international sur les algues. Cet intérêt commun pour la mer était souligné par la présence de Christian Charles, coordinateur "Mer" au sein du technopôle Brest-Iroise, représenté également par Jacques Jestin, son directeur administratif. Rappelons que Brest abrite la plus forte concentration européenne de chercheurs et d'ingénieurs travaillant dans le domaine de la mer : "Réseau" propose de se faire l'écho de tous les succès élaborés, non seulement à Brest, mais dans tout le Finistère, de la station de biologie marine de Roscoff à l'ADRIA de Quimper, en parlant aussi des entreprises innovantes comme la COBRECO à Douarnenez, Bolloré à Quimper ou Aber Technologies à Ploudalmézeau. Que la matière grise soit bleue ou verte, le jaune de "Réseau" soulignera, avec plus d'intensité que par le passé, les couleurs du Finistère. ■

⁽¹⁾ ADRIA : Association pour le développement de la recherche appliquée aux industries agricoles et alimentaires. ⁽²⁾ ISAMOR : Institut des sciences agro-alimentaires et du monde rural. ⁽³⁾ IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer. ⁽⁴⁾ ORSTOM : Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération. ⁽⁵⁾ CNRS : Centre national de la recherche scientifique.

Domoscience 92

Domotique et santé

Les 17 et 18 sept. à Rennes, se déroulera le 2^e colloque scientifique de domotique, dans le cadre d'un forum Industrie-Recherche associant un salon d'exposition des différents matériels de domotique disponibles sur le marché. Industriels et scientifiques ont placé cette rencontre sous le signe d'une meilleure gestion de la qualité du confort.

Sous l'égide de l'université de Rennes 1 et avec le soutien du laboratoire de Physique-environnement, le premier colloque Domoscience, en juin 90⁽¹⁾, avait réuni 250 participants venus d'Europe et d'Amérique du Nord, attirés par la spécialisation en domotique de scientifiques rennais. Cette année, la domotique se tourne résolument vers la santé des individus malades ou handicapés et des

personnes âgées. Pendant deux jours dans le grand amphithéâtre de Beaulieu, les relations de la domotique⁽²⁾ avec les bâtiments hospitaliers, la santé, les handicapés et l'ergonomie, seront les questions successivement abordées au cours d'une conférence d'intérêt général, suivie de plusieurs communications à caractère scientifique et technique.

L'hôpital "intelligent"

Dans le secteur santé, aujourd'hui, automatisation et gestion des équipements prennent une place de plus en plus importante ; la télésurveillance des malades se développe également très vite. Les personnels médicaux désirent maintenant accéder rapidement aux images d'examens ou dossiers stockés sur banques de données, gérer leur carnet de rendez-vous et communiquer avec l'administration (signalons le développement prochain des cartes de santé informatisées). Les spécialistes ont déterminé quatre grandes fonctions qui peuvent rendre le bâtiment "intelligent" : la communication, la sécurité,



Photo Centre de rééducation fonctionnelle de Beaulieu.

Appareil électronique de musculation utilisé pour la réadaptation fonctionnelle.

la gestion et le contrôle d'exploitation. Ces améliorations des conditions de vie et de travail dans l'établissement hospitalier, deviennent des ambitions partagées par tous les acteurs. Techniquement réalisables et en constante évolution, ces services sont actuellement proposés par de multiples opérateurs. Mais les équipements ne sont pas toujours compatibles entre eux, c'est pourquoi des rencontres comme Domoscience sont de plus en plus nécessaires. ■

Contacts : Edmond-Antoine Décamps, Physique-environnement, Campus de Beaulieu, tél. 99 28 62 09. Chantal Guillou, Congrès-services, tél. 99 78 30 02.

⁽¹⁾ Les actes du colloque sont disponibles sous forme d'un document de 430 pages, auprès de l'association Congrès-services. ⁽²⁾ Domotique : ensemble des techniques de gestion automatisée, appliquées à l'habitation.



Lors de sa journée portes ouvertes le 29 avril dernier, l'agence rennaise de la société brestoise Atlantide grenat logiciel a présenté sa participation au projet ACT⁽¹⁾, qui s'inscrit dans le cadre du programme européen Delta.

Le programme européen Delta a pour objectif le développement des nouvelles technologies de formation à distance : les applications multimédia interactives, les réseaux de diffusion et de télécommunications, tel le RNIS, réseau numérique à intégration de service. La candidature d'Atlantide à la partie

ACT de ce programme, a été retenue en regard de ses compétences dans le développement des nouvelles technologies et de ses relations avec les organismes de recherche en télécommunications.

Lancé le 1^{er} janvier 92, pour une durée de deux ans, le projet ACT intervient dans le développement des systèmes de communication interactive avancée. Son objectif est de définir des moyens de télécommunications prêts à être intégrés dans des centres de formation à distance. Un plan de formation pourra alors s'appuyer sur des services comme la diffusion et l'exécution d'applications multimédia interactives, la consultation à distance de bases de données et la conférence par ordinateur interposée.

Atlantide dans ACT

A Rennes, Atlantide grenat logiciel réalise des développements et des intégrations autour des nouvelles technologies de communication, notamment celles promues par France Télécom, organisme avec lequel d'étroites relations de travail sont en place depuis 5 ans. D'autre part, une collaboration suivie avec le CCETT⁽²⁾ privilégie le développement de produits conformes aux normes en cours d'élaboration, ce qui donne à Atlantide une situation confortable vis-à-vis des standards présents et à venir. La participation d'Atlantide grenat logiciel au projet ACT porte sur le système d'administration et de diffusion des applications, ainsi que sur le système d'installation des applications sur les réseaux locaux et terminaux. ■

Les partenaires d'Atlantide dans ACT : Condat (Allemagne), Cecom (Grande-Bretagne), l'université de Londres, le CCETT, Think Systems (Rennes) et la direction de la formation professionnelle des télécommunications.

Contact : Pierre-Yves Bouf ou Hervé Creff, tél. 99 63 09 79.

⁽¹⁾ ACT : Advanced communications for training.

⁽²⁾ CCETT : Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications.

ADEME Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

Statut juridique : Etablissement public à caractère industriel et commercial, créé par la loi du 19/12/90 et le décret d'application du 28/07/91, sous tutelle des ministères de l'Environnement, de l'Industrie et de la Recherche. Cet organisme est issu de la fusion entre l'AFME (Agence française pour la maîtrise de l'énergie), l'AQA (Agence pour la qualité de l'air) et l'ANRED (Agence nationale pour la récupération et l'élimination des déchets).

Structures : 26 délégations régionales • services techniques à Angers, Paris, Sophia Antipolis.

Budget - Financement : 600 millions de francs (Ministère de la Recherche, de l'Industrie et de l'Environnement), dont 184 MF régionalisés.

Missions : Maîtrise de l'énergie et des matières premières • promotion de nouvelles technologies et des énergies renouvelables • limitation de la production des déchets, leur élimination, récupération, valorisation des déchets • prévention des pollutions et qualité de l'air • lutte contre les nuisances sonores • prévention de la pollution des sols.

Activités : prospective socio-économique et programmation de la recherche sur les produits, matériaux, procédés de production et modes de vie de demain • programmes de diffusion de produits, matériaux et procédés sur le marché • réalisation de projets de diffusion auprès des grandes catégories d'utilisateurs : collectivités locales, entreprises et grand public • concertation et diffusion avec les pays industrialisés, conseils de programmation et transferts de technologie vers les pays en voie de développement.

Nombre d'employés : 600.

Correspondant : Délégué régional : Jacques Ravailault.

Adresse : ADEME Bretagne, 33, bd Solférino, BP 196, 35004 Rennes cedex, tél. 99 30 04 04, fax 99 31 44 06.

RESEAU JUIN 92 - N°79

IRPEM Institut de recherche psychanalyse et management

Statut juridique : Centre de recherche créé le 1^{er} septembre 1991 au sein du Groupe ESC Rennes (Ecole supérieure de commerce).

Structures : Centre de consultation • centre de recherche • lieu d'enseignement.

Budget - Financement (non défini pour la première année) : Participation du Groupe ESC Rennes • cotisations des membres adhérents et des membres actifs.

Missions : Enseignement initial auprès des étudiants • consultations pour chefs d'entreprise • recherche, publications, études pour organismes • formation.

Activités : Cycle de 10 conférences (une par mois), dans le cadre d'une réflexion générale sur l'articulation de la psychanalyse et du monde des entreprises • séminaires sur différents thèmes (la transmission d'une entreprise, anxiété et management, l'imaginaire et le manager, recruter plus fort que soi, passer de l'entreprise familiale à la PME, éthique personnelle et éthique de l'entreprise, autonomie du cadre supérieur, liens dans l'équipe, intervention sociale, accompagnement d'un créateur d'entreprise, etc.) • organisation en avril 1992 des journées nationales sur l'insertion professionnelle.

Membres fondateurs : Germain Bertrand, sociologue, responsable de l'IRPEM • Jean-Pierre Bruneau, psychanalyste et directeur de recherche • Roland Brunner, psychanalyste, chargé de cours à HEC Paris • Dominique Drillon, psychothérapeute.

Correspondant : Colette Brault, tél. 99 54 63 50.

Adresse : IRPEM, 2, rue Robert d'Arbrissel, 35000 Rennes, tél. 99 54 63 63, fax 99 33 08 24.

RESEAU JUIN 92 - N°79

Programme BIOTECHNOLOGIES PROGRAMME EUROPÉEN

Décision du Conseil : 26 mars 1992. La date de clôture de l'appel d'offres n'est pas encore connue (elle pourrait se situer au mois de juillet).

Durée : 1992 - 1994.

Montant : 162 millions d'Ecus (environ 1100 millions de francs).

Objet : Contribuer au développement du potentiel européen nécessaire à la compréhension et à l'exploitation des propriétés et des structures de la matière vivante.

Domaines : Approches moléculaires (64 millions d'écus) : structures et fonctions des protéines, structures et fonctions des gènes, expression des gènes • biologie de la cellule et de l'organisme (81 millions d'écus) : régénération cellulaire, reproduction et développement d'organismes vivants, métabolisme des animaux, des végétaux et des microbes, systèmes de communication au sein de la matière vivante • écologie et biologie de la population (17 millions d'écus) : conséquences écologiques de la biotechnologie, conservation des ressources génétiques.

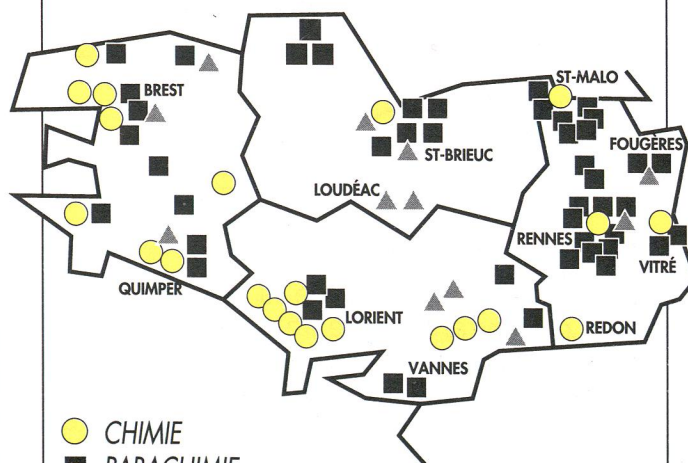
Particularités : 10% du montant seront consacrés à la recherche fondamentale, entre 5 et 7% à la formation des chercheurs et 3% à l'évaluation de l'impact éthique et socio-économique, ainsi qu'à celle des risques technologiques.

Contacts : Thierry Acquitter, Euro Info Centre Bretagne, tél. 99 25 41 57 • M. Prinz, Ministère de la recherche et de l'espace, tél. 46 34 33 64 • M. Coullomb, Ministère de l'agriculture et de la forêt, tél. 49 55 58 38 • M. Lelong, Ministère de l'industrie, tél. 45 56 39 68 • M. Grosbois, Conseil régional de Bretagne, service BRITTA, tél. 99 84 58 65.

RESEAU JUIN 92 - N°79

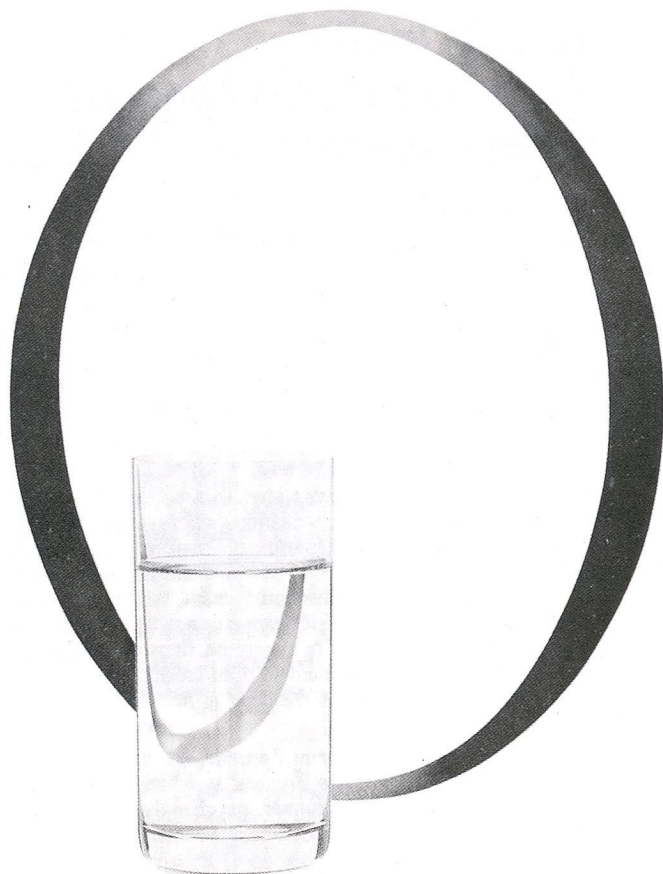
LA BRETAGNE EN CHIFFRES

LA CHIMIE EN BRETAGNE



Source : Chimie Ouest.

RESEAU JUIN - N°79



Derrière l'eau, un métier.



CENTRE REGIONAL DE BRETAGNE

11, rue Kléber
35020 Rennes Cedex
Tél. : 99.38.82.82
Télécopie : 99.63.76.69

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



12-13-14 juin
manifestation organisée par le
Ministère de la Recherche
et de l'Espace
coordination régionale :
Michel Cabaret,
CCSTI - 6, place des Colombes
35000 Rennes - Tél. 99 30 57 97

"La Science en Fête",

c'est d'abord une fête de la découverte, une fête recouvrant l'ensemble des champs de connaissances scientifiques et techniques.

C'est à une formidable aventure qu'est convié le public dans toutes les régions de France. Habitué à bénéficier des progrès de la science et de la technologie, il en méconnaît souvent les enjeux comme les acteurs. Grâce à des milliers de scientifiques et à tous les acteurs de la culture scientifique et technique, il pourra partager leurs passions, leurs émotions et les plaisirs de la découverte.

La Bretagne fête la Science

Sur une centaine de sites répartis dans les quatre départements bretons, venez découvrir des laboratoires, des entreprises et centres de recherche, visiter des expositions, suivre des circuits de découverte, participer à des ateliers, des jeux, assister à des conférences...

Grâce au calendrier en pages 7 et 8, vous allez pouvoir programmer votre week-end de la "Science en Fête".

La Science en Fête dans le Finistère

MORLAIX

Musée des Jacobins - les 12, 13, 14 juin /98 88 68 88
Présentation des méthodes de restauration des œuvres.

ROSCOFF

Station Biologique - les 12, 13, 14 juin /98 29 23 23
Exposition "Voyage au pays des sons", sonorisation aquarium marin, films, débats et rencontre avec des chercheurs en soirée.
Différents lieux - les 12, 13, 14 juin /98 34 94 13
Exposition "les algues de A à Z", animations.

CONCARNEAU

Lab. biologie marine - les 12, 13, 14 juin /98 97 06 59
Portes ouvertes, rencontre avec les chercheurs.

LANDEVENNEC

Ferme aquacole - le 12 juin /98 81 01 95
Elevage, transformation et commercialisation de la truite.

CAMARET

Elsamer - les 12, 13, 14 juin /98 27 87 91
Présentation de la production de "farlo de mer" (truite).

CROZON

Etrier de l'Aber - les 12, 13, 14 juin /98 26 24 63
L'équitation : "un sport, une science, un art".
Librairie du parchemin - les 12, 13, 14 juin /98 27 06 05
Information du public sur la littérature scientifique.
Crêperie du Menez Gorre - les 12, 13, 14 juin /98 27 19 66
De la culture du blé noir à la fabrication de la crêpe.
Maison des Minéraux - les 12, 13, 14 juin /98 27 19 73
Portes ouvertes sur la géologie armoricaine, expositions : minéraux, falaises, côte sauvage.

LANDERNEAU

Centre de loisirs - le 13 juin /98 05 27 90
Manipulations, objets réalisés par le club Petits Débrouillards, visite à la Villette.

Vallée de l'Elorn - le 14 juin /98 21 90 69

Circuit : 20 ans d'expérience de gestion, mise en valeur d'une rivière à saumon.

Canton de Ploudalmézeau - les 12, 13, 14 juin /98 48 15 66

Travaux des écoles sur les bateaux en bois, les algues, la dune et sorties sur le terrain.

BREST

Océanopolis - les 12, 13 juin /98 34 40 40

Mini-campagne océanographique : sortie de chalutages, exploitation des échantillons.

Rues, bus info, place de la mairie - les 12, 13 juin /98 05 27 90
Animations des Petits Débrouillards, présentation des autres manifestations.

Technopole Brest Iroise, III - le 12 juin /98 05 43 19

Présentation de l'Institut III, exposés, débats : agroalimentaire, pêche, productive.

Marine Nationale - le 14 juin /98 22 40 05

Visite du bâtiment d'essais et mesures "Monge" et du bâtiment "Borda".

Conservatoire Botanique - le 14 juin /98 41 88 95

Présentation de panneaux d'exposition sur le Conservatoire National de Botanique.

Départ de la mairie - le 14 juin /98 31 61 78

Excursions : géologie rade de Brest, vie à marée basse, géologie région du Faou, oiseaux bord de mer, aquarium de Roscoff, lab. biologie marine, musée des minéraux.

Ensieta - le 12 juin /98 34 88 53

Visites par des élèves des laboratoires scientifiques.

Mairie - les 12, 13, 14 juin /98 22 45 34

Présentation du laboratoire de pathologie des animaux aquatiques (LPAA) et du Centre national d'études vétérinaires et alimentaires (CNEVA) dans le hall.

Mairie - le 13 juin /98 22 40 05

Conférences sur différents thèmes tout l'après-midi, vidéos, ateliers pour les jeunes.

Quartz - les 12, 13 juin /98 44 08 07

Spectacle mis en scène par Yves Moraud : "Ernest Renan ou la nécessité de rompre".

Musée des Beaux-Arts - les 12, 13, 14 juin /98 44 66 27

Exposition "Ernest Renan, homme de sciences".

La Science en Fête dans l'Ille-et-Vilaine

SAINT-MALO

Centre "Salvador Allende" - du 1^{er} au 30 juin /99 81 20 59
Exposition "La Bretagne et les nouvelles technologies" et visites d'entreprises.

DINARD

Muséum d'Histoire Naturelle - les 13 et 14 juin /99 46 13 90
Visites laboratoire maritime et aquarium, sorties sur navire de recherche, conférences-débats.

VITRÉ

Centre Culturel - les 12, 13, 14 juin /99 75 02 25
Présentation d'Eduscience, ateliers, conférences, théâtre scientifique, films, planétarium.

Bibliothèque - les 12, 13, 14 juin /99 75 02 25

Exposition de documents scientifiques.

Terrain des Sports - le 13 juin /99 75 02 25

Lancement de microfusées.

Centre Social - le 13 juin /99 75 02 25

Présentation des manipulations et objets réalisés par le club des Petits Débrouillards.

NOUVOITOU

Bourg - du 6 au 14 juin /99 37 34 82

Exposition "L'eau douce" et présentation de l'association le Berruchot.

RENNES

Maison du Champ de Mars - les 12, 13, 14 juin /99 30 16 49

Venez fêter la science avec les associations : radio-amateurs, CIELE, ABC d'air, CISTEM, Minéralogie, Société Astronomie, Petits Débrouillards, OSCAR.

La Poterie - le 14 juin /99 30 16 49

Lâcher de cerf-volants.

Maison de Quartier de Villejean - le 13 juin /99 59 63 64

Présentation des manipulations et objets réalisés par le club des Petits Débrouillards, théâtre.

Association la Tour d'Auvergne - le 13 juin /99 59 63 64

Présentation des manipulations et objets réalisés par le club des Petits Débrouillards.

Place de la Mairie, Bus - les 12, 13 juin /99 59 63 64

Animation des Petits Débrouillards.

Ecole de Trégain - les 12, 13 juin /99 30 04 02

Exposition de travaux scientifiques et artistiques "l'art et la matière" par les CM2.

Bibliothèque Municipale Colombia - le 13 juin /99 30 04 94

Présentation d'ouvrages scientifiques par leurs auteurs.

Espace Sciences & Techniques - le 13 juin /99 30 04 02

Animations sur l'exposition "Chaud Demain", rencontre avec des scientifiques, présentation du CCSTI.

Ecomusée de la Bintinais - le 13 juin /99 30 04 02

Visite de l'Ecomusée et animations autour du thème de l'évolution des plantes cultivées. Vol de montgolfière, lâcher de ballons organisés par le CCSTI et animations par les Petits Débrouillards sur le thème de l'air chaud.

Université de Rennes I, Beaulieu - le 13 juin /99 28 67 03

Présentation du laboratoire d'évolution des systèmes naturels et modifiés, des principaux thèmes de recherche, démonstrations.

LE RHEU

Centre Culturel - les 12, 13 juin /99 60 78 37

Soirée d'observation astronomique.

La Science en Fête dans les Côtes-d'Armor

LANNION

IRET - les 12, 13 juin/96 05 35 80

Portes ouvertes pour les scolaires.

ENSSAT - les 12, 13, 14 juin/96 46 50 30

Conférence d'Armand Mégret : apport des sciences dans l'entraînement sportif, vidéos.

CNET - les 12, 13 juin/96 05 23 01

Portes ouvertes dans une vingtaine de laboratoires.

Parc d'activités PEGASE - le 12 juin/96 37 43 68 poste 127

Découverte des entreprises de haute technologie.

Centre Social de Kerhuel - les 12, 13, 14 juin/96 05 21 04

Conception, construction et lancement de microfusées.

PLEUMEUR BODOU

Musée des Télécoms - les 12, 13, 14 juin/96 05 12 94

Présentation des nouveaux espaces du Musée.

Planétarium du Trégor - les 12, 13, 14 juin/96 91 83 78

Théâtre sur l'astronomie par des CEI puis séance,

portes ouvertes grand public le 13.

ABRET - les 12, 13 juin/96 05 22 16

Inauguration du Domespace (le 12), ateliers de pratique scientifique pour scolaires.

Parc scientifique du Trégor - les 13, 14 juin/96 37 13 01

Parcours paroles (intervention théâtrale).

PERROS GUIREC

"La Brosserie" sur le port - les 12, 13, 14 juin/96 23 22 64

Exposition "Eau côtière, eau frontière" et diffusion de vidéos sur l'environnement.

Mairie - le 12 juin/98 05 12 04

Ateliers pour scolaires sur le thème des algues, le milieu marin, le cycle de l'eau.

MUR DE BRETAGNE

Mur de Bretagne - le 12 juin/99 29 67 63

Présentation du patrimoine industriel et minier, visite mine de plomb, forges...

TREGASTEL

Trégor Vidéo - les 12, 13, 14 juin/96 23 82 10

Diffusion de vidéos sur les télécommunications et ateliers télécommunications

POMMERIT JAUDY

Centre de form. d'Armor - les 12, 13 juin/96 91 35 63

Ouverture des laboratoires, présentation de l'enseignement scientifique.

PLEUBIAN

CEVA - le 12 juin/96 22 93 50

Sortie sur l'Estran, découverte des algues, exposition, conférence.

PLOUFRAGAN

C.T.P.A. Zoopole - les 12, 13 juin/96 01 37 40

Portes ouvertes (professionnels le 12, grand public le 13), inauguration du laboratoire de biologie moléculaire (le 12).

ISTA Zoopole - les 12, 13, 14 juin/96 62 40 40

Portes ouvertes de l'Institut Supérieur des Technologies Automobiles (réservé aux élus et professionnels le 12), conférence sur la prospective automobile (professionnels).

GUINGAMP

LEGTA - les 12, 13 juin/96 43 80 92

Portes ouvertes au CREA avec la présence de fabricants de matériaux, de constructeurs de matériels qui présenteront leurs nouveaux produits.

Collège Jacques Prévert - le 12, 13 juin/96 05 22 16

Exposition "l'emballage s'emballe".

S.A.T.A. - le 13 juin/96 44 16 59

Visite de la Société Armoricaïne de Traitement des Algues.

DINAN

Dinan - les 12, 13, 14 juin/96 62 40 40

Camion-exposition "l'électricité en Bretagne", ouverture de postes de transformation.

Eglise anglicane - les 13, 14 juin/99 40 18 30

Exposition "la télévision du futur".

PLOURIVO

Ecole publique - le 13 juin/99 55 93 68

Exposition sur l'espace et lancement de microfusées.

HILLION

Maison de la Baie - le 13 juin/96 32 27 98

Portes ouvertes, présentation du matériel d'aquariophilie.

La Science en Fête dans le Morbihan

LORIENT

Maison de la Mer - les 12, 13, 14 juin/97 84 87 37

Portes ouvertes au musée de la mer, exposition sur la construction navale, présentation de l'INERN, de l'IRMA et de l'EMA, informations sur la Science en Fête et atelier reportage.

Centre de perfect. maritime - le 12 juin/97 37 04 98

Présentation des méthodes d'enseignement assisté par ordinateur, appliquées à la formation maritime, simulateurs de pêche, de navigation et de radar maritime.

Centre Social de Keryado - les 12, 13 juin/97 83 74 04

Présentation de la réalisation d'une "caisse à savon" par des enfants.

ID.Mer - les 12, 13, 14 juin/97 83 86 83

Portes ouvertes, présentation des différentes technologies de transformation des produits de la mer.

D.D.E. - le 12 juin/97 64 11 36 poste 622

Portes ouvertes, matériel de balisage et utilisation des énergies douces.

Ecole Bisson 2 - les 12, 13 juin/97 21 39 20

Différents montages scientifiques et techniques sur les énergies douces.

Gare d'échanges L'Orientis - les 12, 13, 14 juin/97 37 49 90

Exposition "Et la matière devint plastique, de la théorie à la pratique".

Avant-port - le 13 juin/97 21 24 16

Barge et matériel de travaux sous-marins.

IFREMER - le 12 juin/97 87 73 10

Portes ouvertes.

PONTIVY

Bibliothèque Municipale - les 12, 13 juin/97 25 28 00

Exposition "L'eau : élément indispensable aux êtres vivants" réalisée par des élèves.

CONCORET

Ecole publique - les 12, 13 juin/97 22 77 73

Conférence sur les milieux humides (le 12), les énergies douces (le 13), inauguration d'un site réalisé par des jeunes sur les énergies douces et la vie d'une mare.

CARNAC

Collège des Korrigans - les 12, 13 juin/97 52 22 04

Venue de spécialistes de l'archéologie expérimentale, ateliers avec les enfants.

VANNES

Aquarium de Vannes - les 12, 13, 14 juin/97 40 67 40

Exposition qui illustre la recherche de la connaissance (les méduses) et l'électricité écologique (l'horloge à poissons, anguille électrique).

Palais des Arts - les 12, 13 juin/97 42 71 63

Planétarium itinérant "Starlab", projection de diapositives.

Centre social de Ménimur - le 13 juin/97 40 82 32

Lancement de microfusées.

GUIDEL

VVF - les 13, 14 juin/99 36 61 25

Forum sur la vulgarisation scientifique et technique pour la jeunesse à destination des bibliothécaires, conférence d'Yves Coppens (le 13).

POINTE DES EMIGRES

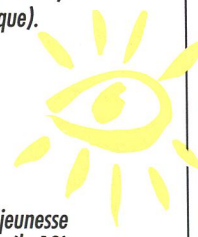
Pointe de Emigrés - le 13 juin/97 40 82 32

Soirée d'observation astronomique.

QUEVEN

Maison communale - le 13 juin/97 05 21 60

Opération portes ouvertes au siège de l'association d'astronomie Sterenn.



LA SCIENCE EN FÊTE • LA SCIENCE EN FÊTE • LA SCIENCE EN FÊTE

La chimie dans l'Ouest

PILOTE D'EXTRACTION
• ENZYMATIQUE ET
DE CONCENTRATION

La chimie dans l'ouest emploie 15 000 personnes et regroupe 220 entreprises, dont la moitié en Bretagne. Son activité se répartit en trois catégories : la chimie de base, la parachimie et la pharmacie. La chimie de base comprend les engrais, la métallisation électrochimique, les composés minéraux et les produits pour l'industrie agro-alimentaire. La parachimie concerne les produits de beauté et les cosmétiques, les poudres et explosifs, les peintures, vernis, colles et colorants, les produits d'entretien et les produits phytosanitaires. Ce sont les deux catégories les plus développées en Bretagne. Restent la pharmacie, plus présente dans les pays de la Loire, et diverses industries plus récentes comme le traitement des déchets.

A l'activité industrielle, il convient de relier le dispositif de formation et de recherche, bien développé en Bretagne avec entre autres l'Ecole nationale supérieure de chimie et 7 centres de transfert, dont le CRITT Biotechnologies, chimie fine et environnement.

La Bretagne a donc en main tous les atouts nécessaires au développement de son industrie chimique, elle peut gagner à condition de jouer la complémentarité avec les secteurs déjà très dynamiques, comme par exemple l'industrie automobile, les industries agro-alimentaires, les télécommunications et l'électronique. ■

Installée à Quéven près de Lorient, la société Isnard-Lyraz fabrique et commercialise des extraits naturels et des arômes, à partir notamment des sous-produits de la mer, pour les besoins des industries alimentaires.

La chimie du phosphore

A l'Université de Bretagne occidentale, le professeur Georges Sturtz dirige depuis 1967 le laboratoire de chimie hétéro-organique. Ce laboratoire travaille en collaboration avec les industries chimiques et pharmaceutiques, sur l'utilisation des molécules organophosphorées, notamment dans le traitement des cancers osseux.

Les composés organophosphorés sont des molécules organiques, parmi lesquelles les acides diphosphoniques, sont par leur structure très proches d'un constituant majeur du tissu osseux. Cette similitude est à l'origine du tropisme de ces acides, c'est-à-dire de leur locomotion orientée préférentiellement vers les os. Cette propriété est exploitée en scintigraphie osseuse, une technique d'imagerie médicale utilisant le couplage d'un acide diphosphonique et d'un marqueur radioactif pour visualiser le squelette. D'autres applications concernent le traitement de la maladie de Paget, de l'arthrite rhumatoïde et de l'ostéoporose.

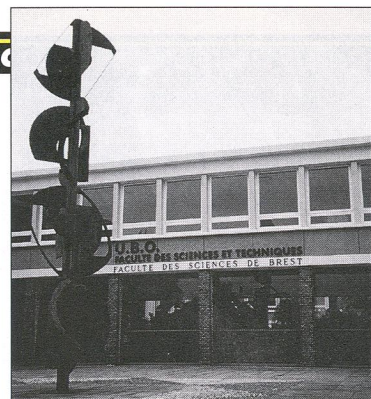
Cible : cancers des os

Depuis une dizaine d'années, Georges Sturtz développe un concept original de vec-

torisation pharmacologique de molécules anti-cancéreuses : ces molécules sont transportées par un acide diphosphonique vers le tissu osseux, où elles agissent directement. D'après les premières observations, ce concept permet d'obtenir les mêmes résultats pour des doses de produit anti-cancéreux six fois plus faibles. Si ces observations sont confirmées par les tests biologiques en cours, la technique de vectorisation pharmacologique limitera considérablement la toxicité du traitement des cancers osseux.

Recherche et industrie

Loin d'être isolé du monde industriel, le laboratoire a cherché à conserver la maîtrise de sa recherche en la protégeant initialement (24 brevets déposés). En ce qui concerne plus précisément les molécules anti-cancéreuses, pour valider le concept de vectorisation, il a fallu trouver des collaborations avec des biologistes possédant des modèles animaux (souris, rats) de métastases⁽¹⁾ ou de cancers osseux humains. Trouver un laboratoire pour la réalisation de ces tests n'est pas une chose simple : la recherche anti-cancéreuse est à la fois coûteuse et peu lucrative, et peu de sociétés pharmaceutiques sont prêtes à cet effort. Malgré ces difficultés initiales, plusieurs laboratoires testent actuellement les nouvelles molécules⁽²⁾ protégées par des brevets. C'est ainsi que l'ANVAR Bretagne vient d'accorder au laboratoire une aide à l'innovation. Le laboratoire bénéficie en



L'université de Bretagne occidentale comprend quatre laboratoires de recherche en chimie.

outre du soutien de la fondation Langlois, de la Ligue départementale contre le cancer du Finistère, de l'ARC Grand ouest⁽³⁾ et du technopôle Brest-Iroise. Le Conseil régional apporte sa contribution en ayant financé le nouvel atelier pilote, un équipement permettant la synthèse d'une quantité importante de produits en vue d'un prochain transfert vers l'industrie pharmaceutique, et en prenant en charge des étudiants en cours de thèse par le système des bourses technologiques régionales. Outre la recherche sur le traitement du cancer des os, les molécules organophosphorées ont des applications dans le domaine de l'extraction des ions métalliques et dans celui de l'agrochimie (pesticides, insecticides, fongicides et herbicides). A mi-chemin entre la chimie fine et les biotechnologies, la chimie du phosphore ne manque pas de ressources ! ■

⁽¹⁾ *Métastase* : foyer secondaire, amas de cellules cancéreuses consécutif à la dissémination à distance, à partir du foyer primitif. ⁽²⁾ *EORTC* (European organization for research and treatment of cancer) à Amsterdam, *Istituto Curie* à Paris, *Istituto Gentili* à Pise en Italie... ⁽³⁾ *ARC* : Association pour la recherche sur le cancer.

Contact : Georges Sturtz, tél. 98 31 61 60.



Faire de la chimie fine

Dès son arrivée à Brest il y a 25 ans, Georges Sturtz a marqué son intérêt pour une chimie à la fois fondamentale et appliquée aux besoins industriels. Son idée était alors de mettre en place un Institut du Phosphore, un centre d'étude de la structure et de la réactivité des composés organophosphorés, avec une ouverture vers l'industrie pour le développement d'applications. Ce concept était à l'époque peu considéré par la majorité des scientifiques, pour qui le transfert était encore un détournement de la matière grise à des fins lucratives.

Isabelle prépare un doctorat dans le laboratoire de chimie hétéro-organique, tout en travaillant pour les laboratoires MERAM, grâce à une convention CIFRE.

SNPE compose avec l'avenir

Fondée en 1688, pour fabriquer la poudre noire destinée à la flotte royale en rade de Brest, la Poudrerie de Pont-de-Buis n'a cessé d'évoluer et de se diversifier.

Peu d'entreprises dans le monde maîtrisent comme la Société nationale des poudres et explosifs, la mise au point et la production de produits difficiles, issus des savoir-faire les plus avancés de la chimie moderne. Créée en 1971, à partir de l'ancien Service des poudres, la société SNPE constitue un groupe français diversifié de premier plan, qui emploie 7000 personnes et réalise un chiffre d'affaires de 4,75 milliards de francs dont 45% à l'exportation. L'établissement de Pont-de-Buis, près de Châteaulin dans le Finistère, est l'un de ses vingt établissements industriels.

De la poudre aux composites

Alors qu'actuellement le problème de la diversification et de la reconversion de l'industrie de l'Armement se pose de façon aiguë, cet établissement est un exemple vivant d'une réussite dans ce domaine ; il est vrai que ce mouvement fût amorcé il y a maintenant plus de 30 ans. L'établissement SNPE à Pont-de-Buis a organisé ses activités

autour de plusieurs spécialités. Tout d'abord, la fabrication des poudres de chasse et de tir, dont il est le premier producteur européen. A côté de ces poudres civiles, la fabrication des poudres militaires subsistent encore, mais à des tonnages sans commune mesure avec ceux du passé. Puis, après la seconde guerre mondiale, la Poudrerie tente sa première diversification en se lançant dans le secteur des matériaux avec, notamment, la fabrication de postes téléphoniques. Héritier de cette action, le secteur d'activités "Armor Composites" offre une gamme de spécialités performantes dans ce domaine. A partir des différentes technologies des matériaux composites (injection, compression, drapage), l'établissement a développé son activité autour de pièces techniques pour l'aéronautique (éléments de réacteurs d'avion, de missiles, etc.), de protections thermiques ou de matériaux anti-vibration.

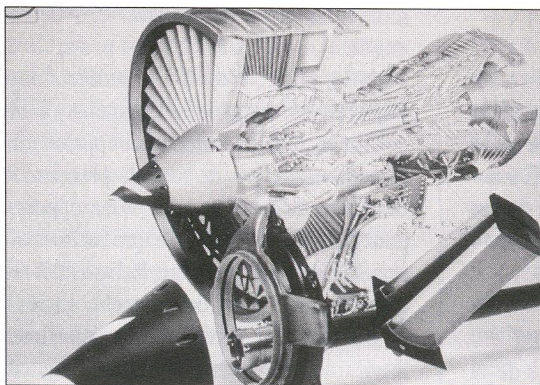


Photo SNPE

La substitution du métal par les composites pour les pièces de moteur ou de structure d'avion, est en constante progression.

Former des ingénieurs de recherche

Aujourd'hui, Georges Sturtz ne regrette rien puisque grâce à ses relations avec le milieu industriel, il a dirigé et pu financer plus de 30 thèses, dont la plupart se sont soldées par un recrutement dans l'entreprise partenaire. A titre d'exemple, l'un des docteurs formés dans ce laboratoire est maintenant directeur de la recherche et du développement du laboratoire pharmaceutique MERAM à Paris, laboratoire pour lequel travaille aussi Isabelle, étudiante sous contrat CIFRE⁽¹⁾ qui prépare sa thèse dans le laboratoire de chimie hétéro-organique. Un autre docteur en chimie, Bernard Grandmontagne, est maintenant directeur technique

d'Aber Technologies, à Ploudalmézeau, une société spécialisée dans la valorisation de la chitine extraite des carapaces de crustacés. Alain Fur, maintenant directeur de la recherche et du développement dans le groupe Even à Ploudaniel, est également issu de cette formation. En 1980, Georges Sturtz était président de la section ouest de la Société chimique de France : il avait alors organisé au Val André, dans les Côtes-d'Armor, un colloque sur la valorisation des sous-produits agro-alimentaires, un thème qui s'est développé depuis dans les grands groupes comme Guyomar'h (extraction de cystine à partir de plumes) ou Even (dérivés phospholactiques).

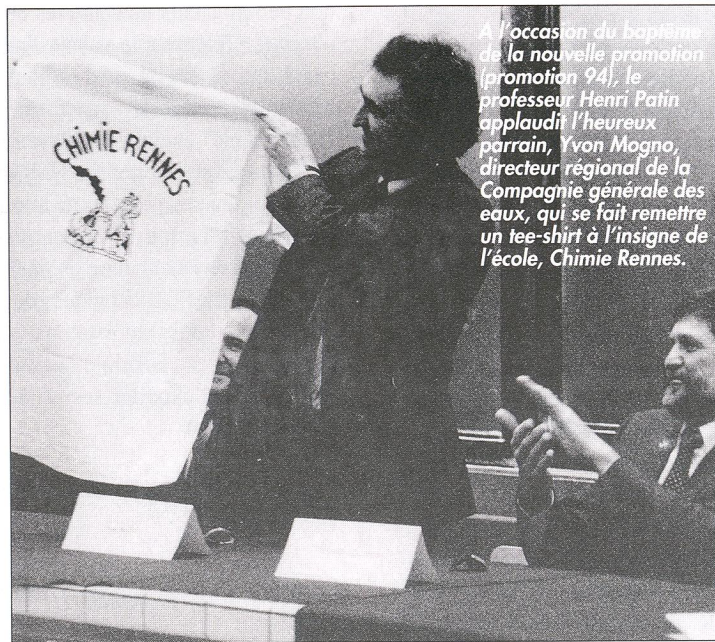
La Bretagne, un vivier

"La Bretagne est un formidable vivier de matière grise, il faut l'entretenir et l'utiliser pour dynamiser le tissu industriel breton. C'est un pari très motivant, malheureusement la disponibilité des universitaires pour cette mission est de plus en plus amputée par la mission d'enseignement : le nombre d'étudiants en sciences à Brest a quadruplé en 5 ans, et le nombre d'enseignants n'a pas suivi cette progression ! Pourtant le bilan scientifique des laboratoires de notre université semble être le meilleur argument pour justifier et défendre un pôle de recherche en Bretagne occidentale". ■

⁽¹⁾ CIFRE : Convention industrielle de formation par la recherche.

Contact : Lisette Coccain, tél. 98 86 42 42.

La chimie : Une grande école



A l'occasion du baptême de la nouvelle promotion (promotion 94), le professeur Henri Patin applaudit l'heureux parrain, Yvon Mogno, directeur régional de la Compagnie générale des eaux, qui se fait remettre un tee-shirt à l'insigne de l'école, Chimie Rennes.

Photo ENSCR

Pour le professeur Henri Patin, directeur de l'École nationale supérieure de chimie de Rennes, la chimie est partout présente en Bretagne, même si le mot y a encore parfois une connotation négative.

Réseau : Existe-t-il une chimie bretonne ?

Henri Patin : "La chimie est la science de la structure et des propriétés de la matière. A ce titre, la plupart des industries, en Bretagne comme partout, relèvent de la chimie, même si elles refusent d'y appartenir pour des questions d'image : l'utilisation et la formulation de principes actifs, la base même des métiers de cosmétologue et de pharmacien, sont du domaine de la chimie. De même les industries agro-alimentaires font de la chimie, en mettant en oeuvre des procédés d'extraction et de purification de substances naturelles. Quant aux produits de synthèse, ce sont généralement des copies améliorées pour les besoins d'un marché, de molécules présentes naturellement".

Réseau : Que peut apporter la chimie à la Bretagne ?

H. P. : "Un rôle important de l'ingénieur chimiste moderne est de trouver de nouvelles

molécules et de les utiliser. Ces dernières années ont vu de rapides progrès dans l'hémisynthèse, c'est-à-dire le découpage et l'assemblage à façon de fragments de molécules. Cette chimie moderne, appelée chimie fine, nécessite peu de matière première mais beaucoup de matière grise : une opportunité pour les petites unités de production, nombreuses dans le paysage industriel breton, d'autant que l'essor des biotechnologies permet de mettre en oeuvre de nouvelles méthodes de transformation. Citons également la plasturgie : de plus en plus d'entreprises se développent en Bretagne autour de la transformation des polymères. En se spécialisant sur un type de produit, comme l'a fait par exemple Lin Pac près de Pontivy pour le film d'emballage, les entreprises ont la possibilité de développer une production à forte valeur ajoutée. Un autre secteur est en vogue actuellement : l'électronique et les circuits imprimés, dont la fabrication fait appel à la chimie minérale."

Réseau : Comment un établissement d'enseignement supérieur comme l'ENSCR forme-t-il des chimistes ?

H. P. : "La première année, l'étudiant reçoit une formation de base qui représente un éventail très large de connaissances, liées à la structure et aux propriétés de la matière. La deuxième année est davantage orientée vers

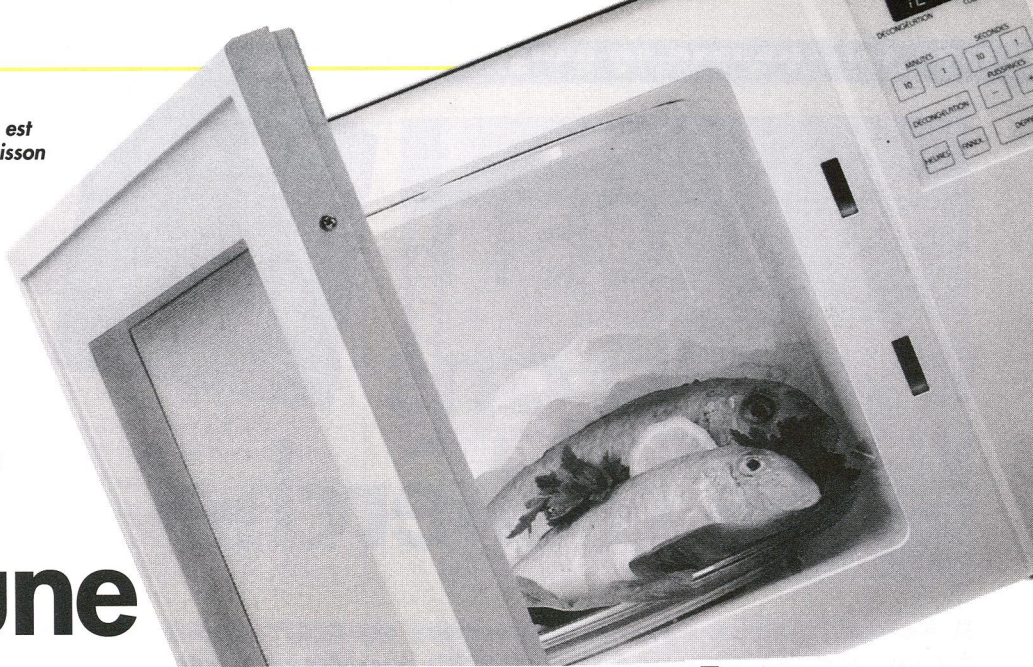
les sciences de l'ingénieur et aborde les problèmes de production, de marketing, d'économie, etc. La troisième et dernière année d'étude permet à l'étudiant de mettre en pratique ses nouvelles compétences, en développant un projet individuel pendant 4 mois au sein d'une équipe de recherche, soit dans une entreprise, soit dans un laboratoire de recherche universitaire ou autre. En Bretagne, les sujets de recherche des "troisième année" concernent généralement des thèmes chers à la région : chimie fine et biotechnologies, génie chimique et environnement, etc. A l'issue de cette dernière année axée sur la recherche, certains jeunes diplômés intègrent le système universitaire pour préparer une thèse. Les autres trouvent un emploi dans la région ou ailleurs : 40% des diplômés de l'ENSCR travaillent sur la façade atlantique, les autres se répartissent équitablement entre le sillon rhodanien et la région parisienne".

Réseau : Quel type de relations l'école entretient-elle avec l'industrie ?

H. P. : "Le fait que 40% de nos ingénieurs restent dans l'ouest montre que la localisation de l'école à Rennes apporte un certain dynamisme à la région, même en l'absence de grandes industries pétrolières ou pharmaceutiques. Ces dernières participent d'ailleurs activement à la vie de l'école, en étant membres du Conseil d'administration. S'y trouvent des représentants d'industries locales, comme la Compagnie générale des eaux, la SNPE⁽¹⁾ et Bolloré Technologies, ainsi que les plus grands groupes nationaux : Rhône Poulenc, Elf Aquitaine, Shell et Lafarge. Ces relations privilégiées sont pour les ingénieurs rennais, l'occasion de stages et de recrutements. Elles garantissent aussi l'adéquation entre la formation et les besoins des industriels, qui sont fréquemment accueillis à l'école pour y dispenser un enseignement en relation avec leur propre expérience d'ingénieur chimiste. Le recrutement des élèves ingénieurs étant national et bientôt en partie international, c'est l'occasion pour des jeunes scientifiques de venir se former en Bretagne et en exporter ensuite un peu de sa culture. L'ENSCR remplit donc bien ses trois missions : la formation, la recherche et l'ouverture au monde industriel."

⁽¹⁾ voir article page 10.

La cuisson au micro-ondes est aussi inoffensive que la cuisson traditionnelle : il suffit de respecter la notice des appareils et les consignes inscrites sur l'emballage des aliments !



Le micro-ondes : une technique rayonnante !

Pour ou contre l'utilisation des fours à micro-ondes ? Pour y voir clair, l'ADRIA de Quimper a organisé en mars dernier un colloque international sur ce thème.

Que de chemin parcouru sur le plan de la technologie, depuis ce jour de 1945 où l'ingénieur Sencer, de la société américaine Raytheon, découvrit l'effet micro-ondes en constatant que le morceau de chocolat qui se trouvait dans la poche de sa veste, posée près d'un guide d'onde micro-ondes, s'était ramolli !

Le micro-ondes en toute simplicité

Le "micro-ondes", appellation populaire du four à micro-ondes domestique, comprend trois éléments principaux : le générateur transformant l'énergie du réseau en énergie micro-ondes à l'aide d'un magnétron⁽²⁾ ; le guide d'onde, tube métallique de section rectangulaire véhiculant l'énergie vers l'applicateur et enfin l'applicateur, enceinte permettant le traitement du produit. La plupart des molécules constitutives de nos aliments et en particulier l'eau, sont dipolaires, c'est-à-dire que leur charge électrique est dissymétrique. Soumises à un champ électrique, les molécules vont s'orienter dans le sens du champ électrique. Dans le cas où le champ électrique est alternatif, les dipôles vont pivoter au rythme de la fréquence. Pour des micro-ondes à 2450 Mégahertz (fréquence

de vibration), l'ensemble des dipôles représentant les molécules d'eau pivote au rythme de 2450 millions de fois par seconde. Les frictions engendrées sont suffisantes pour provoquer un échauffement rapide dans la masse du produit.

Le micro-ondes en toute sécurité

Le micro-ondes, comme toute nouvelle technologie, n'échappe pas à la polémique. Sujette à caution, l'étanchéité de la porte est vérifiée en mesurant la densité énergétique des fuites de micro-ondes en tout point distant d'au moins 5 cm de la surface externe de l'appareil. Les niveaux maximums mesurés sur les fours actuels sont de 0,2 mW/cm² (milliwatts par centimètre carré), soit 25 fois au-dessous des normes fixées à 5 mW/cm². D'autre part, les rumeurs relatives aux altérations nutritionnelles et aux effets toxiques des aliments réchauffés ou cuits au micro-ondes sont réfutées en bloc par les spécialistes. Les diverses études réalisées à travers le monde, et bien encadrées au plan scientifique, montrent que les micro-ondes n'ont pas d'effet négatif sur les lipides, les protéines et les vitamines. Le micro-ondes a également été mis en cause lors de la remise en température de plats renfermant des salmonelles et/ou des listeria⁽³⁾, mais aucune relation directe n'a pu être établie. Le risque provient d'une conjugaison de la mauvaise qualité bactériologique initiale due à de mauvaises conditions de conservation, et d'un réchauffage insuffisant. Il est admis que si les produits sont de bonne qualité microbiologique avant la mise en réchauffage, le suivi des recommandations, tant des fabricants de four que celles figurant sur l'emballage,

conduit à obtenir des aliments réchauffés offrant une sécurité microbiologique équivalente à celle obtenue par chauffage classique (air chaud, bain marie...).

Une croissance soutenue

Malgré ses ving-cinq ans d'existence sur le marché domestique, le micro-ondes est encore loin d'avoir atteint l'âge adulte. Le marché s'est d'abord développé aux USA vers 1970, puis au Japon avant de toucher le vieux continent où le taux moyen d'équipement des foyers est de 15%, alors qu'il est de 55% au Japon et de 80% aux USA. Aujourd'hui, plus de 50% des foyers britanniques sont équipés, alors que le taux d'équipement français et allemand n'est respectivement que de 25% et 30%. Au vu de ces chiffres, les spécialistes s'accordent sur une progression soutenue du taux d'équipement d'au moins 5% par an, progression stimulée par l'apparition de nouveaux appareils "intelligents", capables de calculer le temps de cuisson en fonction du mets et de son poids, voire de mesurer la température et l'humidité pour devenir des "micro-cuisiniers" ! ■

Yvon Lescoat
Directeur ADRIA-CRITT.

⁽¹⁾ ADRIA : Association pour le développement de la recherche appliquée aux industries agricoles et alimentaires. ⁽²⁾ magnétron : tube cylindrique placé dans un champ magnétique et utilisé comme amplificateur aux hyperfréquences. (NB : la fréquence étant l'inverse de la période, les hyperfréquences correspondent aux micro-ondes). ⁽³⁾ salmonelle et listeria : bactéries responsables d'intoxications alimentaires.

QUI A DIT ?

"La science remplace du visible compliqué par de l'invisible simple."

(Réponse page 18)

CCETT 20 ans de recherche



A Rennes, Daniel Pommier, directeur du CCETT depuis bientôt un an, évoque sans nostalgie les 20 premières années de travail et de réalisations du Centre. Reprenant la formule de Jacques Poncin, son prédécesseur, il se tourne vers les 20 prochaines années : "Le meilleur de ce que nous pouvons produire est toujours devant nous".

Il y a vingt ans, une petite équipe d'ingénieurs et de techniciens venait s'installer, provisoirement au centre de Rennes, dans des locaux situés Quai Dujardin. Le CCETT⁽¹⁾ venait de naître de la volonté conjointe du Ministère des PTT, de l'Office de radiodiffusion télévision française et de la DATAR⁽²⁾.

De nouveaux concepts

Le caractère le plus permanent et le plus original du CCETT réside dans le regroupement des compétences et des cultures que le développement des techniques de radiodiffu-

sion d'une part, de télécommunications d'autre part, semblait avoir séparé à jamais. Dès les premières années, ces techniques se sont mutuellement confortées et complétées, permettant alors l'émergence des concepts de transmission de données organisées en paquets, de codage pour des applications à l'image et au son, de sécurisation des messages, de gestion de bases de données, etc. Au CCETT, les champs d'application de ces concepts ont été nombreux et nul ne peut reprocher aux chercheurs de ce Centre d'avoir manqué d'audace ou d'imagination.

Toute une gamme de produits

Certes, toutes les idées n'ont pas abouti à de nouveaux services. Nous avons ainsi appris, quelquefois à nos dépens, qu'une bonne technique ne suffit pas toujours à faire un bon produit. Néanmoins, le CCETT peut afficher un bilan très honorable, ayant apporté une contribution majeure à des produits en cours de développement ou déjà largement développés, dont certaines sont connus dans le monde entier : citons le réseau Transpac, le réseau Télétel et le Minitel, les services de diffusion de données, la sécurisation des services notamment par l'utilisation de la carte à mémoire, la télévision à accès conditionnel, la radiodiffusion sonore numérique, les services de consultation par l'image, le son et le texte.

Demain, les services de la communication audiovisuelle reposeront encore plus largement qu'aujourd'hui sur la trilogie : radiodiffusion, télécommunications, informatique. C'est sur cette idée, ou quasi-certitude, que le CCETT poursuivra ses actions dans le cadre d'un programme ambitieux, dont les enjeux sont considérables pour le développement des réseaux et des services offerts au public par l'opérateur France Télécom et sa filiale TDF⁽³⁾. ■

Daniel Pommier

Directeur du Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications.

Rens. : Alain Savin, tél. 99 12 42 50.

PROGRAMME D'UN ANNIVERSAIRE

Du 15 au 21 juin prochain, le CCETT célèbre son anniversaire. Conférences, expositions, réunion-débat, journées portes ouvertes, films et fête pour le personnel seront au programme.



En guise d'introduction, les 15 et 16 juin, aura lieu un cycle de conférences dans l'amphi du CCETT sur la "Compression des signaux audiovisuels numériques", organisé dans le cadre des Journées de Rennes par la SEE (la Société savante des électriciens et des électroniciens) ; un thème fort à propos, puisqu'il couvre les études de pointe que le Centre mène en matière de codage d'images et de sons. Le 18 juin au matin, le CCETT

ouvre ses portes aux établissements scolaires et universitaires. L'après-midi se déroulera sous le haut patronage du Président de France Télécom, M. Roulet. Le programme, très chargé, comportera une réunion-débat autour de "l'évolution de la communication audiovisuelle de 1972 à 1992 et les principales tendances pour la décennie à venir" ; le CCETT aura aussi l'honneur d'accueillir le Ministre des P&T, M. Zuccarelli, accompagné de hautes personnalités.

Portes ouvertes 92

Pour tout savoir sur le CCETT, ses portes s'ouvriront le 19 juin aux professionnels (petit déjeuner de présentation des activités du Centre par le directeur, visites guidées de 9h à 18h) et le 20 juin au grand public (visites guidées de 9h à 18h, garderie assurée pour les petits). Les Portes ouvertes prennent cette année un relief particulier, car elles retraceront aux visiteurs l'histoire du CCETT et montreront l'évolution des études et des technologies à travers 10 espaces symboles (voir encadré). Pour conclure dans la bonne humeur, le 21 juin, le personnel fera la fête à la campagne et en famille !

Visite du CCETT en 10 espaces symboles :

"Réseaux câblés", "Transmission et diffusion de données", "De la télématique au multimédia", "De la modulation de fréquence au DAB⁽⁴⁾", "Eurocrypt : accès conditionnel en diffusion", "De la recherche à l'utilisateur", "Du SECAM au HDMAC (norme intermédiaire de télévision haute définition)", "L'image télévisée de demain", "Soutien logistique de l'entreprise", "Vie sociale".

⁽¹⁾ CCETT : Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications. ⁽²⁾ DATAR : Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale. ⁽³⁾ TDF : Télédiffusion de France. ⁽⁴⁾ DAB : Digital audio broadcasting = radiodiffusion numérique.

Plastic Omnium.

Guichen : actuellement en construction, la nouvelle usine de Plastic Omnium fabriquera les éléments en plastique de la voiture Citroën qui remplacera la BX. Seule implantation du transformeur en Bretagne, cette usine emploiera une centaine de personnes.

SB Pharmaceutiques.

Rectificatif : la nouvelle usine, baptisée Terras II, de Smithkline Beecham, actuellement en construction à Mayenne, ne dépend pas du département "Santé animale", mais des laboratoires pharmaceutiques. Sur un site de 15 hectares dont elle occupe 17600 m², cette unité produira des antibiotiques à partir de l'automne 1993.

Rens. : Marie-France Barrabé, tél. 43 04 58 74.



Sojasun en Chine.

Noyal-sur-Vilaine : la laiterie Triballat va prochainement installer près de Shanghai, une usine de production de yaourts à base de soja. Sur la zone de haute technologie de Mihang, où fonctionnent déjà 135 sociétés dont 52 à participation étrangère, la future usine emploiera 120 personnes.

Rens. : Laiterie Triballat, Elizabeth Richomme, tél. 99 00 51 01.

Les Réseaux tissent leur toile.

Cesson-Sévigné : sur la technopole de Rennes Atalante, deux sociétés Sema Group et OST, s'agrandissent pour développer des activités liées aux réseaux de télécommunications.

Legris au Mexique.

Rennes : le groupe breton Legris Industries vient d'installer une unité de production de systèmes de raccordements à Tijuana, près de la frontière californienne.

La qualité Even.

Ploudaniel : soucieux d'acquiescer la certification ISO en matière d'assurance-qualité, le groupe Even s'est associé au CRAN (Centre de recherche en automatique de Nancy) et aux Ill (Institut d'informa-

tion industrielle) de Brest, afin d'optimiser la maintenance prédictive dans la filière lait (projet MIAM).

Rens. : Christian Olier, Even, tél. 98 85 50 00.

Du camembert au Japon.

A 80 F pièce, le camembert est un produit de luxe au Japon. Pour faire face à la concurrence des faux camemberts australiens et danois, l'Union française des coopératives laitières installe en ce moment une unité de production de camemberts normands sur Hokkaido, l'île septentrionale où est concentrée la production laitière japonaise.

L'électronique dans l'Ouest.

D'après une enquête menée par la MEITO, la Mission pour l'électronique, l'informatique et la télématique de l'ouest, l'industrie électronique occupe 20000 emplois en Bretagne et 25000 emplois dans les pays de la Loire, sur 212000 emplois en France. Les deux régions représentent donc 20% des emplois en électronique, une bonne place qu'il faut maintenant conforter en innovant dans le domaine des composants, des télécommunications et de l'électronique automobile.

Rens. : Daniel Dupuis, tél. 99 38 54 54.

Lauréat Géodisc.

Laillé (35) : dirigée par Jean-Luc Levionnois et spécialisée dans le traitement des photographies numériques, Abak Systèmes a reçu le premier prix du concours Géodisc lancé par l'IGN, l'Institut géographique national.

Rens. : Jean-Luc Levionnois, tél. 99 42 30 10.

Informatique industrielle.

Guichen (35) : après la surveillance des installations des Jeux Olympiques d'Albertville, la société Hexale met son logiciel de surveillance Progen au service du contrôle de la peinture de la nouvelle Renault Safrane.

Rens. : M. Legendre, tél. 99 57 05 05.

Prix Apave.

Ploërmel : la nouvelle usine du groupe Yves Rocher vient de recevoir le premier Prix de l'environnement, décerné par le groupement des Apave, pour sa gestion des déchets.

Rens. : Mme Faugeras, tél. 99 08 58 11.



Faune sauvage.

Rennes : l'Institut national de la recherche agronomique ouvre un nouveau laboratoire, dont le sujet général sera la recherche des causes de fluctuation d'abondance des populations de vertébrés supérieurs sauvages.

Rens. : M. Pascal, tél. 99 28 53 79.

14 mai/Nouveau président à l'UBO.

Brest : le géographe Jean-Claude Bodéré a été élu Président de l'Université de Bretagne occidentale, succédant au physicien Firmin Tuffin. Spécialiste en géomorphologie littorale, une discipline dépendant de la Faculté des lettres, et directeur d'une unité de recherche associée au CNRS, le nouveau Président souhaite développer la participation de l'Université de Bretagne occidentale dans le contexte économique et culturel régional.

Rens. : Mme Le Bihan, tél. 98 31 60 03.



La Bretagne embauche.

Une enquête de l'APEC (Association pour l'emploi des cadres) montre que l'emploi en Bretagne connaît une période favorable par rapport à la moyenne nationale. En 1992, 12,7% des entreprises françaises accroissent leurs effectifs tandis que 17,9% d'entre elles diminuent leurs effectifs. En Bretagne, 21,9% des entreprises embauchent tandis que 8,5% débauchent. Cette enquête a été menée auprès de 269 entreprises bretonnes.

Technologies 1992.

Le Centre de prospective et d'études (CPE) du Ministère de la recherche et de l'espace, s'est associé à la société Innovation 128 pour publier huit dossiers d'information scientifique, technique et industrielle : matériaux composites, revêtements et adhésifs, capteurs et instrumentation, automatismes industriels et robotique, informatique industrielle, télécommunications, biotechnologies, environnement et traitement des déchets. Ces dossiers sont en vente au prix unitaire de 2400 F HT.

Rens. : Christian Langevin, Innovation 128, tél. (1) 42 68 09 71.

BRITTA en campagne.



Le programme de développement des biotechnologies, mis en place par la Région Bretagne, a pour mission d'inciter les entreprises du secteur agro-alimentaire, pharmaceutique, cosmétique et chimique à innover, en participant au financement des recherches et en facilitant le transfert des connaissances des laboratoires vers les industries.

Rens. : Jean-François Rumigny, tél. 99 25 04 25.

Bretagne Eau pure.

Le programme "Bretagne Eau pure" vient d'être reconnu par la CEE, ce qui lui permet de bénéficier d'un financement public, et de poursuivre ses missions : la formation des éleveurs, le traitement expérimental des déjections animales, l'aide aux investissements des exploitations agricoles.

A l'Espace sciences & techniques Jusqu'au 31 juillet/Chaud demain ?

Rennes : trouvera-t-on des ananas en Bretagne à la place des choux-fleurs en l'an 2100 ? C'est possible si la Terre se réchauffe. En effet, les estimations scientifiques les plus sérieuses prévoient un réchauffement de +3,6°C pour la fin du siècle prochain. Plusieurs animations sont prévues pour accompagner cette nouvelle exposition, une création originale du CCSTI.



Rens. : Frédéric Balavoine, tél. 99 30 04 02.

Maison de la mer

Du 1^{er} au 11 juin/ Et la matière reprend vie...

Lorient : cette exposition sur l'écologie du plancton est une animation dans le cadre des Journées de l'environnement, avec la collaboration de la DIREN, la Direction régionale de l'environnement.

Du 12 juin au 28 septembre/ Dupuy-De-Lôme.

Lorient : réalisée par le service historique de la marine de Lorient et par la Maison de la mer, cette exposition, à travers la vie de l'ingénieur Dupuy-De-Lôme, retrace l'histoire de la révolution industrielle à Lorient au XIX^e siècle.

Rens. : Nelly Dufée, tél. 97 84 87 37.

Océanopolis

Les principes de l'océanographie.

Les principes de base de l'océanographie

(les marées, les courants, les vagues, etc.) sont des informations indispensables pour la compréhension du milieu marin. Conçue pour intéresser tous les publics, cette exposition est une introduction au monde de la mer.

L'univers des algues.

Brest : les algues occupent une place importante dans les écosystèmes marins bretons. Chercheurs et industriels s'associent pour valoriser cette richesse locale. De plus, en août 1992, Brest et St-Malo recevront le XIV^e Symposium international des algues.

Le monde étrange des mollusques.

Brest : les mollusques représentent l'un des embranchements les plus diversifiés du règne animal, avec 100000 espèces, de la minuscule porcelaine au calmar géant.

Rens. : Danièle Quémener, tél. 98 44 45 54.

Espace Santé

Jusqu'au 11 juillet/ Vacances et santé.

Rennes : les vacances et les loisirs contribuent au maintien de notre santé, ils permettent de se libérer des diverses pratiques qui contrarient les rythmes biologiques naturels. Autour de cette exposition, la Caisse primaire d'assurance maladie d'Ille-et-Vilaine organise plusieurs animations, dont un jeu concours sur les thèmes du sport, de la culture et de la découverte, avec de nombreux lots à gagner.

Rens. : Espace Santé, 8, rue de Coëtquen, tél. 99 78 15 03.



Profession environnement.

Bruz : sur le nouveau campus de Ker Lann, la première école des métiers de l'environnement, l'EME, ouvrira ses portes à la rentrée 1993 et formera des ingénieurs en traitement des eaux et des déchets, droit de l'environnement, génie agroalimentaire et autres disciplines.

Rens. : EME, tél. 99 35 10 66.

4 juin/ La réglementation.

Quimper : dans le cadre de la formation inter-entreprises, l'ADRIA organise une journée d'information sur les données de base permettant de comprendre les textes réglementaires, notamment ceux concernant le droit communautaire.



Rens. : ADRIA, tél. 98 90 62 32.

Formation III. Septembre 92/ Génie ou intelligence ?

Brest : l'Institut d'informatique industrielle propose deux stages de formation pour cadres, l'un en génie logiciel et temps réel, l'autre sur l'image et l'intelligence artificielle, en coopération avec l'école Sup Télécom Bretagne. Répartis sur 13 mois à partir de la rentrée prochaine, ces stages prévoient 7 mois d'enseignement et 6 mois de préparation d'une thèse industrielle.

Rens. : Aline Gaborel, tél. 98 05 43 16.

Formation Archimex. 9-10 juin/ Les colorants naturels.

Vannes : Archimex, le Centre de recherche et de chimie d'extraction, propose deux jours de formation sur les colorants naturels dans les filières alimentaire et cosmétique, présentant les différentes sources de colorants, les méthodes de stabilisation, les contraintes d'utilisation et l'évolution de la législation au niveau européen et international.

23 24 juin/ Lyophilisation, micro-ondes et séchage.

Vannes : après quelques rappels théoriques, les techniques de lyophilisation, de micro-ondes et de séchage seront exposées, avec leurs incidences technico-économiques.

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

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

• **"12 technologies pour l'avenir de l'environnement"** est un ouvrage publié par l'Observatoire des technologies stratégiques (OST) du Ministère de l'industrie et du commerce extérieur. Les 12 technologies ont été retenues en fonction de leur émergence, de leur importance et de leur pertinence. Cet ouvrage montre que les nouvelles technologies ne sont pas des handicaps par rapport à la concurrence internationale, mais des facteurs de compétitivité pour l'exportation et la croissance. Ed. SAP, 298 F TTC. Rens. : Dominique Deberdt, OST, tél. (1) 45 56 27 36.

• **ADEME Bretagne.** La délégation Bretagne de l'ADEME, la nouvelle agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, vient de publier le numéro 1 de sa lettre périodique, avec un dossier sur la pollution atmosphérique et des informations sur le devenir des ordures ménagères. Rens. : Eugène Vassaux, tél. 99 30 04 04.

• **Réseau Géole.** Le bulletin "Réseau Géole" a pour objectif la diffusion des sciences de la terre. Ce deuxième numéro présente les ouvrages, colloques, conférences et expositions traitant des sciences de la terre. Rens. : Nelly Cabanes, tél. 67 45 60 00.

• **Compétences.** Tel est le nom du tout nouveau bulletin de liaison du Réseau Britt'atlantic, le réseau des biotechnologies regroupant toutes les provinces de la façade atlantique. Outre des informations générales, "Compétences" présente, en anglais, différents projets européens à la recherche de partenaires industriels. Rens. : Monique Guéguen, tél. 99 38 33 30.

• **L'eau en 16 volumes.** Nantes : en accompagnement d'une exposition sur l'eau, l'ADEMART (Association pour le développement et la maîtrise de la recherche et de la technologie) a édité une collection de 16 brochures présentant divers aspects de l'écologie de l'eau. Très attrayants, ces documents intéressent particulièrement les enseignants et les animateurs scientifiques.

Rens. : Ademart, BP 527, 44026 Nantes cedex 03.



**Du 1^{er} au 4 juin/
Endocrinologie des poissons.**

St-Malo : le laboratoire de physiologie des poissons de l'INRA de Rennes organise le second symposium international sur l'endocrinologie des poissons. Ce symposium bénéficie des soutiens de l'IFREMER, de la communauté européenne et de la Région Bretagne.

Rens. : Bernard Breton, tél. 99 28 50 02.

**4-5 juin/
Informatique et électronique.**

Brest : l'informatique et l'électronique de puissance sont à l'honneur dans ce colloque organisé par le département de génie électrique et informatique industrielle de l'IUT de Brest.

Rens. : Michel Villain, tél. 98 31 60 50.

**Du 5 au 12 juin/
Journées de l'environnement.**

Rennes : l'année dernière, 48 000 personnes ont participé aux 137 opérations qui se sont déroulées dans les quatre départements bretons, sous la coordination de la DIREN, la Direction régionale de l'environnement, pour promouvoir la protection de l'environnement.

Rens. : Jean-Pierre Ledet, DIREN Bretagne, tél. 99 31 58 59.

**9 juin/
Droit des télécommunications.**

Rennes : organisé par l'Université de Rennes I, la direction régionale de France Télécom et Sup Télécom Bretagne, ce colloque à la faculté de droit présentera les nouveaux enjeux des télécommunications.

Rens. : Mme Kervennic, tél. 99 28 08 87.

**11 juin/
Le personnel infirmier.**

Rennes : l'École nationale de la santé publique organise un symposium national sur la pénurie des personnels infirmiers en France, un thème d'actualité.

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

**11-12 juin/
Création d'entreprise.**

Rennes : dans le cadre de la deuxième semaine nationale de la Création d'entreprise, les Chambres de commerce

et d'industrie et la Commission des communautés économiques européennes organisent deux journées d'échange et de synthèse.

Rens. : CCI Rennes, tél. 99 33 66 52.

**Du 12 au 14 juin/
Fête de la Science.**

Rennes : le Ministère de la recherche et de l'espace ayant décidé de lancer une "Fête de la Science" dans toute la France, le CCSTI a reçu pour mission de coordonner cette fête sur l'ensemble de la Bretagne. Mieux diffuser la culture scientifique, partager le plaisir de la connaissance et donner le goût de la recherche, sont les mots d'ordre de ces journées d'animation. Plus de 1000 animations sont prévues sur tout le territoire, dont une centaine en Bretagne.

Rens. : Michel Cabaret, tél. 99 30 57 97.

**15-16 juin/
Images et sons numériques.**

Cesson-Sévigné : comme toutes les années à millésime pair, le CCETT héberge dans son amphithéâtre "Les journées de Rennes", colloque scientifique organisé conjointement par la SEE (Société des électriciens et des électroniciens), TDF et le CCETT. Cette année, le thème choisi est particulièrement d'actualité : "Compression des signaux audiovisuels numériques".

Rens. : SEE, tél. (1) 44 49 00.

**20 juin/
Infections cornéennes.**

Brest : le service d'ophtalmologie du CHU Morvan organise une journée d'études sur l'actualité des infections cornéennes. Cette journée se déroulera au Centre de congrès Le Quartz.

Rens. : Joseph Colin, tél. 98 22 34 40.

**Du 22 au 26 juin/
Distancia 92,
L'analyse en distance.**

Rennes : le laboratoire de statistiques de l'Université de Rennes 2 réunit 300 spécialistes internationaux pour ce premier congrès sur l'analyse des distances. Cette rencontre est organisée par le réseau européen de laboratoires "Structures mathématiques pour l'analyse des dissimilarités".

Rens. : Georges Le Calvé, tél. 99 33 51 55.

24 juin/Colloque Qualité.

Nantes : l'association FAQ Ouest organise, avec le concours du Mouvement français pour la qualité, un colloque auquel sont attendus 2000 participants. Entreprises et services publics présenteront leur démarche en faveur de la qualité, dans la nouvelle Cité des congrès.

Rens. : Isabelle Guittet, tél. 40 72 89 60.

Conférences du CCSTI**Chaud demain ?**

Rennes : des conférences dans le cadre de l'exposition "Terre, chaud demain ?", auront lieu à la MJC Bréquigny à 20h30.

3 juin/

Climats d'aujourd'hui et de demain : les mécanismes des climats, leur devenir et leur modélisation, par Jean-François Royer, ingénieur au Centre national de recherche météorologique de Météo France à Toulouse.

10 juin/

Terre : planète sous haute surveillance. Le programme international géosphère biosphère, les outils utilisés et le bilan du sommet planétaire de Rio 1992, par Ichtiaque Rasool, directeur scientifique à la NASA.

Rens. : Frédéric Balavoine, tél. 99 30 04 02.

**Conférence
de l'IRISA****5 juin/**

Rennes : Kevin O'Regan, chercheur à l'Université de Paris 5, parlera de la reconnaissance de lettres et de mots par l'être humain, du point de vue de la psychologie expérimentale.

Rens. : Gérard Hégon, tél. 99 84 71 00.

**Conférence
Océanopolis****3 juin/**

Brest : "Les métiers de la mer" seront présentés par Nicolas de la Casinière, journaliste, à 20h30 à l'auditorium.

Rens. : Danièle Quémener, tél. 98 44 45 54.

**Conférence
de l'université
du temps libre****5 juin/Histoire de l'Europe.**

Rennes : Mme Marie-Louise Hoube-Massé, professeur de droit à l'Université de Rennes I, parlera de l'Europe en général : son histoire, son esprit et son devenir, dans le grand amphithéâtre de l'ENSP à 14h30.

Rens. : Yves Urvoy, tél. 99 28 28 89.

**18 juin/
Les 20 ans du CCETT.**

Rennes : à l'occasion de son vingtième anniversaire, le Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications invite Marcel Roulet, Président de France Télécom, à présider un débat sur l'évolution de la communication audiovisuelle de 1972 à 1992 et sur ses tendances pour la décennie à venir. Sur invitation, à 15h30 au CCETT.

Rens. : Alain Savin, tél. 99 12 42 50.



Que s'est-il passé ?

8 avril/Démarche qualité.

Brest : la journée d'information sur la qualité et la certification ISO 9000, organisée conjointement par le technopôle Brest-Iroise et l'AFEIT (Association des filières de l'électronique, l'informatique, la télématique) a rassemblé 70 représentants du monde industriel breton. L'objectif de cette action est le soutien et le suivi des entreprises jusqu'à l'obtention du certificat.

Rens. : *Nathalie Guillout, tél. 98 44 14 40.*



17 avril/Monde rural.

Rennes : les Assises régionales du monde rural ont réuni élus, agriculteurs et techniciens au chevet de la ruralité. La réflexion a porté sur la diversification et la valorisation par le secteur agro-alimentaire, ainsi que sur la nécessité de raisonner non plus en terme de commune, mais de bassin d'emploi.

Rens. : *Pascal Guyomard, DRAF, tél. 99 28 21 21.*

12 mai/Une nouvelle technopole.

Lannion : entre Lannion, Guingamp et Tréguier, entre la recherche, la formation et l'entreprise, vient de naître une nouvelle structure technopolitaine : Anticipa, présidée par Georges Le Noanne. Son premier projet est la construction, dans le hall de l'aéroport de Saint-Brieuc, d'une vitrine présentant la technopole aux chefs d'entreprise en visite dans le Trégor.

Rens. : *Georges Le Noanne, tél. 96 46 42 28.*

15 mai/Inauguration "Chaud demain ?".

Rennes : Jean-Claude Duplessy, directeur de recherche CNRS au

Centre des faibles radioactivités à Gif-sur-Yvette, était l'invité du CCSTI pour l'inauguration de la nouvelle exposition "Chaud demain ?", à l'Espace sciences & techniques dans le centre Colombia. Dans la soirée, Jean-Claude Duplessy a présenté une conférence sur le climat des temps passés, l'effet de serre aujourd'hui et ses conséquences.

Rens. : *Frédéric Balavoine, tél. 99 30 57 97.*

16-17 mai/Forum Agriculture.

Ploudaniel : la troisième édition de ce forum a rassemblé 20000 visiteurs autour d'une centaine d'exposants. A proximité du siège du groupe Even, ce forum attire les professionnels de tous les pays, de l'Espagne à la Côte d'Ivoire. Cette année, l'environnement était au cœur des animations du forum.

19 mai/Ailes de l'export.

Rennes : l'Ecole supérieure de commerce international a distingué, par la remise du trophée "Les Ailes de l'export", les entreprises ayant mené avec succès une démarche originale pour exporter leur production. Au cours de la soirée, A. E. Giordan a présenté une conférence : "Cap sur l'emploi export".

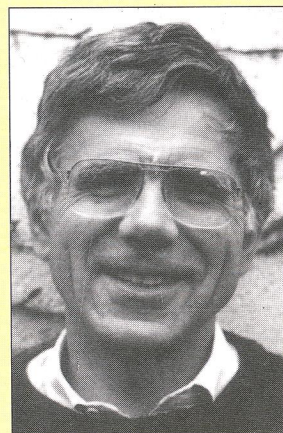
Rens. : *ESCIR, tél. 99 30 82 42.*

26 mai/Le Verre Fluoré.

Rennes : l'Observatoire de Paris et l'entreprise bretonne Le Verre Fluoré ont signé une convention prévoyant le développement de fibres et composants à fibres optiques en verres fluorés, pour les besoins de l'astronomie et tout particulièrement en prévision de la construction du grand télescope européen VLT, sur le site de La

Silla, au Chili. A cette occasion, les résultats de FLUOR, premier interféromètre à fibres optiques en verres fluorés, ont été présentés.

Rens. : *Gwenael Mazé, tél. 99 62 79 22.*



Le 26 mai, invité à Rennes par Le Verre Fluoré, l'astrophysicien Pierre Lena a présenté au Triangle une conférence sur les défis de l'astrophysique, avec la participation du CCSTI.



Président : Paul Tréhen.
 Directeur : Michel Cabaret.
 Rédaction : Hélène Tattevin.
 Comité de lecture : Jacques de Certaines, Louis Rault, Christian Willaime, Gilbert Blanchard, Monique Laigneau, Michel Kerbaol, Philippe Gillet, Monique Thorel, Franck Coutant.
 Publicité : Danièle Zum-Folo.
 Abonnements : Odile Corvaisier.
 Dépôt légal n° 650.
 ISNN 0769-6264.

RESEAU est publié grâce au soutien des Ministères de la Recherche et de la Technologie (DST), de la Culture, de la Région de Bretagne, du département du Finistère et de la Ville de Rennes.
 Edition : CCSTI, 35000 Rennes.
 Réalisation : CREA'PRIM, 33513 Chantepie.

QUI A DIT ?

Réponse de la page 13

Jean Perrin (1870-1942) dans Pierre-Henri Simon, "Questions aux savants" (1969) Ed. Le Seuil.

BULLETIN D'ABONNEMENT RESEAU

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

- Abonnement pour 1 an (11 numéros)
- Tarif : 180 F.
- Abonnement de soutien : 280 F.
- Abonnement étudiants : 100 F.

Nom _____
 Prénom _____
 Adresse _____

 Tél. _____
 Organisme _____

Facture OUI NON

Bulletin d'abonnement et chèque à retourner au : CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES. Tél. 99 30 57 97.

6. DERNIERES NOUVELLES DE L



Quelles sont les conséquences du réchauffement de la planète ! C'est l'une des questions que se posent Jean-Claude Duplessy (à droite) et Paul Tréhen, Président du CCSTI.

MICREL mesure les poissons

Les chercheurs en halieutique mesurent annuellement 500 000 poissons de diverses espèces, sur l'ensemble du littoral français. Conçu pour gagner du temps sur cette fastidieuse opération, l'ichtyomètre est le résultat d'une collaboration entre le Centre IFREMER⁽¹⁾ de Brest et la société MICREL à Hennebont, près de Lorient.

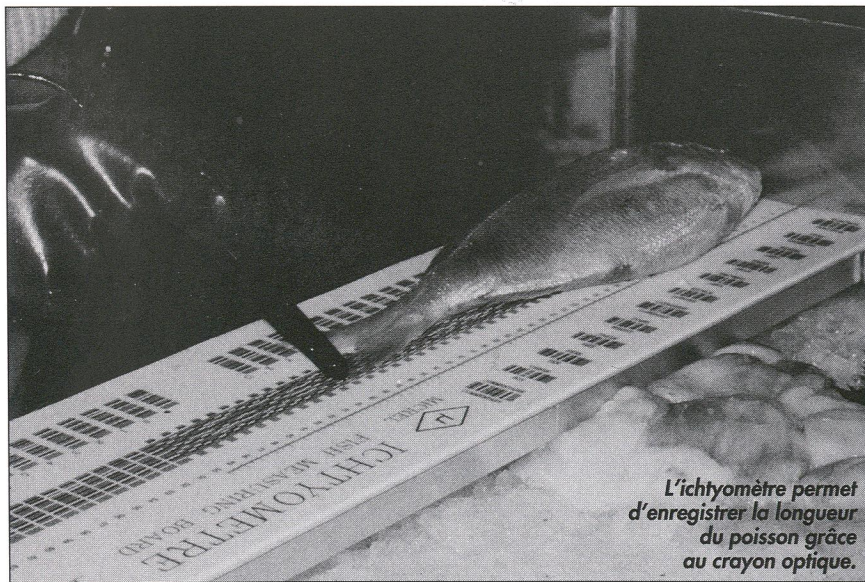
De la règle en bois au crayon optique

Jusqu'à présent, la technique employée consistait à se servir d'une règle graduée en bois et à noter les informations sur papier, avant de les informatiser. Le nouveau système mis au point par les équipes de l'IFREMER-Brest, utilise un matériel informatique portable et étanche, qui peut être utilisé dans les halles à marée et sur les navires. Une automatisation de la collecte des informations est possible grâce au stockage immédiat des données, ce qui a pour effet de supprimer

paramètres d'environnement propres aux poissons mesurés (port, bateau, engin de pêche, secteur de pêche, espèce, catégorie, sexe, poids...).

MICREL et l'ichtyomètre

MICREL a développé le produit sur un cahier des charges rédigé par l'IFREMER, en fonction de ses besoins, mais également de ceux des autres centres de recherche étrangers : le produit est donc ouvert et chaque centre peut développer sa propre application. Un brevet a été déposé pour la France, où l'ichtyomètre est utilisé dans les 7 centres IFREMER. Paul Fraisse, directeur du service commercial de MICREL, espère développer ce produit à l'étranger, notamment en Belgique et en Grande-Bretagne. Actuellement, l'ichtyomètre est en démonstration au Salon de l'aquaculture à Bordeaux. Pour MICREL, l'ichtyomètre et l'échosondeur Ossian, sont les premiers produits d'une nouvelle gamme, née de la collaboration avec les chercheurs de l'IFREMER : une opportunité pour l'entreprise bretonne ! ■



L'ichtyomètre permet d'enregistrer la longueur du poisson grâce au crayon optique.

La gestion des ressources halieutiques nécessite de connaître la pyramide des âges des populations de poissons. Déterminer l'âge des poissons n'étant ni facile ni rapide, il est plus pratique d'établir une correspondance entre l'âge et la taille des poissons. Il suffit ensuite de mesurer la longueur des poissons pris par les pêcheurs, pour connaître la pyramide des âges et, par conséquent, l'état de santé des ressources vivantes exploitées. Ces informations entrent en ligne de compte pour déterminer les quotas de pêche, c'est-à-dire les prises maximales autorisées.

les erreurs de transcription. L'ichtyomètre est évolutif car il peut être connecté à tout système informatique. Son fonctionnement fait appel aux codes à barres : le passage d'un crayon optique sur la graduation de la règle, permet d'enregistrer la longueur du poisson. Reposant sur l'association entre une grandeur et la position de son code à barres, l'ichtyomètre offre une mesure rapide, fiable et directement transmise à l'unité informatique, en vue du traitement des données. L'utilisation du code à barres a pour autre avantage de permettre une saisie rapide de tous les

L'entreprise MICREL

Cette année, MICREL a réalisé un chiffre d'affaires de 9,5 millions de francs, ce qui correspond à une croissance de 25% par rapport à l'exercice précédent. L'activité de MICREL concerne les études et les réalisations, tant en électronique qu'en informatique industrielle. Avec 25 personnes dont 6 ingénieurs, l'entreprise, créée en novembre 1984 et dirigée par Michel Jacob, se distingue par un savoir-faire technique, particulièrement tourné vers la mesure et le contrôle. Parmi les produits mis au point par MICREL, plusieurs intéressent la plaisance (pilote automatique, loch⁽²⁾, anémomètre,...) et les métiers de la pêche et de l'aquaculture : citons comme exemples Aquavision, un compteur de poissons utilisant une caméra, Alarme 400, un système d'alarme pour cage aquacole et Ossian, un échosondeur⁽³⁾ numérique mis au point par l'IFREMER. Dans le secteur plus large de l'électronique et de l'informatique industrielle, MICREL compte de nombreux clients dans divers domaines, celui des télécommunications (CCETT, Aristel), du mobilier d'hôpital (Le Couviour), de l'automobile (Régie Renault) et de l'électroménager (Moulinex).

Contact IFREMER : Yvon Morizur, tél. 98 22 43 70.

Contact MICREL : Paul Fraisse, tél. 97 36 10 12.

⁽¹⁾ IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer. ⁽²⁾ loch : appareil servant à mesurer la vitesse d'un bateau. ⁽³⁾ échosondeur : appareil de détection (notamment des bancs de poissons), utilisant la réflexion des ondes ultra-sonores.

1 9 7 2 - ■ - 1 9 9 2

20 ans de recherches audiovisuelles
" Les tendances de la décennie à venir "



Le C.C.E.T.T.
OUVRE LES PORTES DE SES LABORATOIRES

- aux professionnels :
Vendredi 19 Juin 1992, sur R.V.
- au grand public :
Samedi 20 Juin 1992, visites guidées
de 9 h à 18 h - garderie

Pour tout renseignement, appeler au 99 12 42 50

C.C.E.T.T. - Centre Commun d'Études de Télédiffusion et Télécommunications
4, rue du Clos Courtel - B.P. 59 - 35512 CESSON-SÉVIGNÉ Cédex