



# RESEAU

AVRIL 1994 • N°99 • 18 F

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

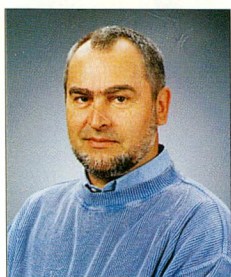


**DOSSIER DU MOIS**  
**LA BIOLOGIE**  
**MOLÉCULAIRE**  
**EN BRETAGNE**

**L'INSTITUT POLAIRE À BREST**  
**LES ALGUES À PLEUBIAN**  
**HISTOIRE DES UNIVERSITÉS**

Photo: AES Laboratoire, Comité Régional de Commerce





# Le CNRS maintient son cap à l'Ouest

**A**lain Nouailhat, nouveau Délégué régional du CNRS, nous livre ici ses premières impressions sur la recherche en Bretagne et Pays-de-la-Loire, en se limitant bien entendu à la recherche fondamentale, liée au CNRS.

Ma première impression est celle d'une forte dispersion géographique des laboratoires. Venant de la région Rhône-Alpes où tout est pratiquement concentré sur les sites de Lyon et de Grenoble, le fait est particulièrement frappant<sup>(1)</sup>. En prenant comme exemple les 7 unités propres et mixtes de la Délégation, leurs implantations sont Rennes, Roscoff, Brest, Nantes ; concernant les 70 unités de recherche, je devrais citer pratiquement toutes les principales villes. Cette forte dispersion correspond aux différentes implantations universitaires du Grand-Ouest (le bien nommé).

Ma deuxième impression est celle de la richesse des thèmes de recherche : il y a présence de tous les départements scientifiques du CNRS, donc de toutes les disciplines. Cette trame scientifique forme une sorte de continuum modulé par une politique de "créneaux" s'appuyant sur la volonté du CNRS de favoriser des orientations prioritaires, l'interdisciplinarité et la recherche d'une synergie la plus grande possible avec des laboratoires universitaires, des grandes écoles ou d'autres organismes. Dès mon arrivée, j'ai vécu la signature de la convention générale de collaboration avec l'École Centrale de Nantes qui succédait à celle, première nationale du CNRS, de la convention avec l'Université de Rennes I.

Quels sont les enjeux de cette recherche fondamentale, riche de potentialité dans cette région où la tradition se mêle à la modernité ? D'abord un renforcement du potentiel existant autour des pôles forts : informatique à Rennes et Nantes, physique nucléaire à Nantes, matériaux à Rennes, Nantes et au Mans, sciences de la vie et océanographie à Roscoff, sciences de la mer à Brest... pour ne donner que les exemples les plus significatifs. Un autre enjeu essentiel est la consolidation des opérations majeures par le CIAT (Commission interministérielle d'aménagement du territoire) : ces 5 dernières années ont vu une croissance exceptionnelle du nombre de personnels CNRS (+ 36%). Puis-je aussi rappeler que la Délégation régionale date de 5 ans ? A l'évidence, la région, par son dynamisme, appuyée par la volonté affichée du CNRS de déconcentrer en région ses laboratoires et ses chercheurs, voit une montée en puissance remarquable de sa recherche fondamentale. Il faut veiller maintenant, tout en continuant à favoriser ce processus, à le maîtriser et à le canaliser : la recherche fondamentale ne peut vivre que dans des pôles d'excellence à reconnaissance mondiale.

La recherche fondamentale ne peut aussi se développer sans être comprise et acceptée dans la société dans laquelle elle se développe. Dans un monde où la science n'a pas toujours une image positive, devant les menaces générées par les problèmes de notre civilisation, l'information de base, l'explication, la valorisation chez les jeunes et dans la population de l'image de marque de la science, sont indispensables. Le rôle des chercheurs eux-mêmes est important, même si ce n'est pas aisé de faire participer la population à la vie des laboratoires. Il faut aller vers elle et le rôle des organisations, vouées à la vulgarisation de la science, est fondamental. Dans ce cadre, le CCSTI de Rennes a une position privilégiée comme ont pu en témoigner le succès de nombreuses opérations dont certaines d'envergure, comme l'exposition sur les matériaux (Voyage au cœur des matériaux) ou sur la planète Terre (Chaud Demain), ainsi que l'animation des journées Science en Fête.

Je resterai, à Rennes, fervent visiteur de ce type d'expositions et veillerai à ce que la collaboration du CNRS permette de traiter "en profondeur" l'information scientifique. ■

**Alain NOUAILHAT**

Délégué régional du CNRS Bretagne Pays-de-la-Loire

<sup>(1)</sup> Voir page 7 "La Bretagne en chiffres" : le CNRS en Bretagne Pays-de-la-Loire en 1994.

- **La vie des labos**  
Des bio-polymères innovants :  
les polysaccharides  
d'algues **P.3**
- **Rencontre**  
Jean-Loup Chrétien :  
la passion de l'espace **P.4**
- **La vie des labos**  
L'Institut polaire  
inauguré à Brest **P.5**
- **Infosource**  
Consultation nationale  
sur la recherche :  
recherche et innovation  
dans les PME-PMI **P.6**
- **Les sigles du mois** **P.7**
- **Le dossier du mois**  
La biologie moléculaire  
en Bretagne **P.9 à 15**
- **Histoire et société**  
Les cours de la Faculté des  
Sciences : 1840-1900 **P.17**
- **Les Brèves  
de Réseau** **P.18 à 22**
- **L'entreprise du mois**  
AES Laboratoire :  
la culture en kit **P.23**

**Photo de couverture** : kits d'identification rapide des différents types de bactéries susceptibles d'être présents dans les éléments. Chaque kit comprend deux rangées de cupules, l'une pour recevoir la suspension bactérienne, l'autre contenant les réactifs colorés. Il suffit ensuite d'agiter le kit et de laisser incuber 4 heures, pour obtenir une lecture directe, sur une table analytique, de l'identité des bactéries présentes avec le pourcentage de probabilité et les similitudes éventuelles avec d'autres espèces.

## 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. Édition : CCSTI, Rennes. Maquette : Pierrick Bartôt Création Graphique, Cesson-Sévigné. Photographie : Photographie de l'Ouest, Betton. Impression : TPI, Betton.



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

Tirage mensuel : 4500 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.



# DES BIO-POLYMÈRES INNOVANTS : LES POLYSACCHARIDES D'ALGUES

**Les alginates, les carraghénanes et les agars sont des sucres complexes, ou polysaccharides, extraits à partir d'algues marines. A Pleubian dans les Côtes-d'Armor, le Centre d'étude et de valorisation des algues (CEVA), consacre une partie importante de ses efforts en recherche et développement aux applications actuelles et potentielles de ces macromolécules.**

Les propriétés physico-chimiques de ces macromolécules, originales par rapport à celles d'autres polysaccharides industriels, ont permis leur utilisation dans de nombreux secteurs industriels. La moitié de la production d'algues dans le monde est destinée à l'extraction de ces colloïdes<sup>(1)</sup>. Cette activité est principalement implantée dans les pays occidentaux. Les algues contiennent également d'autres polysaccharides, actuellement non exploités par l'industrie. Le plus gros utilisateur de colloïdes algues est l'industrie agro-alimentaire. On retrouve ainsi ces composés épaississants, gélifiants, stabilisants, ou émulsifiants, sous les codes E400 à E407 du code européen des additifs. Chacun de nous en consomme environ 100 g par an, dans des produits alimentaires aussi variés que les soupes, pâtisseries, glaces et produits laitiers. D'autres secteurs industriels emploient ces précieux auxiliaires technologiques. Citons l'industrie textile, où les alginates sont utilisés pour épaissir les pâtes colorantes, ou encore l'industrie pharmaceutique, où les agars et les alginates sont employés comme agents dispersants. Par ailleurs, l'utilisation des polysaccharides algues dans les biotechnologies connaît un succès grandissant. Ceux-ci se sont imposés comme



**Les propriétés originales des polysaccharides d'algues leur ouvrent les portes de nombreux secteurs industriels : agro-alimentaire, textile, pharmaceutique. On en trouve même dans les chaussures !**

auxiliaires indispensables dans des procédés d'immobilisation d'enzymes ou de cellules. Le gel d'agarose, en particulier, trouve des usages dans de nombreuses techniques analytiques : électrophorèse, chromatographie...

## UNE NOUVELLE SOURCE DE FIBRES ALIMENTAIRES

Les algues marines constituent un aliment de base en Asie du sud-est et plus particulièrement pour les Japonais, qui en consomment environ un million de tonnes chaque année. Les qualités nutritionnelles des algues ne se limitent pas à leur richesse en minéraux, oligo-éléments et vitamines, reconnue par les nutritionnistes. En effet, les colloïdes des algues, ainsi que la majorité de leurs

autres polysaccharides, ne sont pas dégradables par les enzymes digestives humaines. Ils peuvent être considérés comme des fibres alimentaires, objets de multiples recherches depuis que les maladies fréquentes dans les pays industrialisés ont été corrélées à des régimes pauvres en fibres (maladies cardio-vasculaires, obésité, diabète...).

Dans ce domaine, le CEVA est coordinateur, dans le cadre du programme de recherche européen AIR, d'un projet intitulé "Mise au point et évaluation nutritionnelle d'ingrédients fibres à partir d'algues marines". Deux

## La transformation enzymatique des algues

*A côté des traitements unitaires classiques (séchage, réduction, cuisson, extraction aqueuse...), la transformation des algues par voie enzymatique offre des perspectives intéressantes. Le CEVA mène depuis trois ans, en collaboration avec l'Ifremer et l'ENSAR, un programme de recherche dont l'objectif est l'optimisation de la production d'enzymes (des alginates-lyases), à partir de la fermentation d'une souche bactérienne. Les travaux réalisés ont porté sur la productivité de l'enzyme, sa stabilité et son taux de pureté. Ils se poursuivent actuellement dans deux directions : une étude technico-économique (calcul du coût de production de l'enzyme), et des essais techniques de faisabilité, notamment dans certains secteurs industriels utilisateurs d'alginate. La recherche d'un partenaire industriel est actuellement en cours.*

Dans un autre domaine, les polysaccharides algues présentent d'intéressantes propriétés filmogènes, qui en font de bons candidats pour l'élaboration de films biodégradables et/ou comestibles. La biodégradabilité des films obtenus pourrait être mise à profit dans l'industrie de l'emballage, et les films comestibles utilisés notamment pour le "cloisonnement" entre différents constituants d'aliments complexes. ■

Marie Schreiber.

laboratoires INRA y sont associés (Nantes, Jouy-en-Josas). Les études menées pendant 4 ans ont pour objectif de caractériser les fibres d'algues et de définir leur influence sur le transit intestinal et les maladies métaboliques.

## FILMS COMESTIBLES ET SEMELLES DE CHAUSSURE

Les polysaccharides d'algues présentent une multitude d'autres perspectives d'innovation. Citons notamment la mise au point d'une semelle de chaussure "anti-transpiration", en partenariat avec la société Noël (Vitré). Cette semelle contient une base de polysaccharides d'algues dont les propriétés de rétention d'eau permettent l'absorption de l'humidité.

<sup>(1)</sup> Lorsque ces polysaccharides sont dispersés dans une solution aqueuse, ils provoquent une augmentation importante de la viscosité : on parle de "solutions colloïdales".

**Contact : Serge Mabeau  
Tél. 96 22 93 50**

**"L'imagination est plus importante que le savoir."**

Réponse page 22



# JEAN-LOUP CHRÉTIEN : LA PASSION DE L'ESPACE

Vivant à Carantec, près de Roscoff dans le Finistère, le spationaute Jean-Loup Chrétien, premier Français de l'espace, vient de publier "Sonate au clair de terre"<sup>(1)</sup>, un livre où il raconte son expérience de la Cité des Etoiles et son amitié pour le peuple russe. Nous l'avons rencontré.

**Réseau :** Votre livre accorde une grande place au peuple russe...

**Jean-Loup Chrétien :** C'est en effet l'une des principales motivations du livre. On m'a fait part, à plusieurs reprises, de l'intérêt de mon témoignage sur mes séjours en Russie, un pays caractérisé par une population très sympathique. Les Russes sont en effet des gens courageux et intelligents, ils savent faire la part des choses entre le commentaire politique et le commentaire humain, quel que soit leur interlocuteur. Ils ont su nous accepter, Patrick Baudry et moi-même, avec beaucoup de courtoisie et d'amitié : nous avons certes été acceptés comme des étrangers, mais à un niveau d'égalité.

**Réseau :** En 1980, lors de votre arrivée, avez-vous été surpris par les techniques mises en œuvre à la Cité des Etoiles ?

**J.L.C.** Après cinq années passées dans ce centre d'entraînement des cosmonautes, je dois reconnaître que les équipements y sont souvent assez rudimentaires. La technique russe est éprouvée mais simple, sans la sophistication apportée par la technologie moderne. J'ai été impressionné par cette simplicité, mais aussi par l'efficacité de l'ensemble, des moyens d'entraînement comme des moyens opérationnels : les véhicules, les moyens de pilotage, la station orbitale...



Photo CNES/MSA

**Jean-Loup Chrétien, premier Français dans l'espace. Son livre, à la première personne, est un beau récit sur l'univers des spationautes.**

**Réseau :** Pouvez-vous nous décrire le vaisseau Soyouz, à bord duquel vous avez décollé en 1982 ?

**J.L.C.** La mission du vaisseau Soyouz était de desservir les stations spatiales en orbite. Au départ, Soyouz est érigé au sommet d'une fusée, un lance-Soyouz en somme. Cette fusée est dérivée de celle qui avait lancé Gagarine, en 1961. Le vaisseau lui-même a l'aspect de ces cafetières en aluminium faites en deux parties superposées ! Mais à bien y regarder, on devine sa complexité, résultat de trente années de recherche et de perfectionnement. Son autonomie en orbite est limitée à quatre jours. Une fois arimé à la station, le vaisseau peut rester six mois en régime de conservation. Il sert de canot de sauvetage et doit, à tout instant, être prêt à recevoir l'équipage pour le ramener sur Terre. C'était à l'époque le seul vaisseau spatial au monde. Les Américains avaient bien la capsule Appolo, mais elle n'était plus utilisée.

**Réseau :** Quel était le rôle des stations orbitales soviétiques ?

**J.L.C.** Les stations orbitales soviétiques avaient alors pour mission d'effectuer des séjours de longue durée, ceci afin de préparer l'homme à aller plus loin, et particulièrement à aller sur d'autres planètes. Il s'agissait d'études générales sur l'influence de l'apesanteur sur l'homme pendant un long séjour dans l'espace. Maintenant que les séjours dans l'espace dépassent une année, il apparaît que l'organisme humain s'adapte assez bien. Il faut cependant contrôler cette adaptation, surtout en ce qui concerne les systèmes neuro-sensoriels. Même si l'on s'habitue très vite à l'apesanteur, sur le plan physique pur, il faut à tout prix stimuler les systèmes musculaire et cardio-vasculaire.

**Réseau :** Quel fut votre rôle lors des vols de 1982 et de 1988 ?

**J.L.C.** Les vols de 1982 et 1988 ont duré respectivement huit jours et un mois. Dans les deux cas,

j'étais ingénieur-expérimentateur en biologie, cardiographie, astronomie, métallurgie... Nous utilisons un four spécial pour fabriquer des cristaux et des alliages, ceci à titre purement expérimental.

**Réseau :** Avez-vous constaté des changements en Russie entre vos deux séjours, entre 1982 et 1988 ?

**J.L.C.** La Russie de 1988 est celle de Mikhaïl Gorbatchev, qui maintenait le système tout en le modernisant : c'était pour nous l'occasion d'arriver dans un contexte officiel très amical. Rappelons qu'en 1980, nous étions encore en période de "Guerre froide". En 1988, la Cité des Etoiles et Baïkonour, le site de lancement du Kazakhstan, fonctionnaient convenablement. L'époque était certainement favorable à l'aventure spatiale. Aujourd'hui c'est beaucoup plus délicat : les moyens manquent, le secteur spatial russe est confronté à la grande crise. Si la station Mir continue à être exploitée, c'est en grande partie grâce aux devises étrangères, que les Russes reçoivent par le biais des coopérations. Les partenaires de la Russie dans le domaine spatial sont, dans l'ordre, la France, l'Agence spatiale européenne, et enfin les Américains.

**Réseau :** Dans "Sonate au clair de Terre", vous racontez votre enfance à Ploujean, l'ambiance dans les escadres de chasse de l'armée de l'air, les années d'URSS, l'amitié et la musique. Quelles sont maintenant vos occupations ?

**J.L.C.** Je dirige la petite équipe des astronautes français et cinq fois par mois, je vole de nuit pour l'Aérospatiale. Pilote est mon métier de base et je ne voudrais pas le quitter. Mais j'espère cependant passer le cap de la retraite en étant retourné dans l'espace ! ■

J.P.

<sup>(1)</sup> "Sonate au clair de Terre", Editions Denoël, 95 francs.





Au premier plan de cette inauguration, figurent, de gauche à droite, Charles Miossec, Président du Conseil général du Finistère, François Fillon, Ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, et Pierre Maille, Maire de Brest et Président du technopôle Brest-Iroise.

## L'INSTITUT POLAIRE INAUGURÉ À BREST

**Base logistique des expéditions polaires françaises, implanté sur le même site que l'Ifremer à Brest, l'Institut polaire a été inauguré le 25 janvier. Le directeur, Roger Gendrin, a présenté les grands travaux de l'Institut, comme la construction d'un nouveau navire et celle d'une station au cœur du continent Antarctique.**

Le 25 janvier, François Fillon, Ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, inaugurerait à Brest le bâtiment neuf de l'IFRTP (Institut français pour la recherche et la technologie polaires), plus connu sous le nom d'Institut polaire. Sa création par décret date de janvier 1992. A la même époque était prise la décision de le localiser à Brest. Deux ans plus tard, l'essentiel du personnel, soit 48 permanents, s'y est installé.

### UNE AGENCE DE MOYENS

Comme le dit Roger Gendrin, son directeur, "je suis le seul chercheur à Brest". En effet, l'Institut n'est pas un centre de recherche, mais une agence de moyens. A sa création, il a repris les activités scientifiques des TAAF (Terres australes et antarctiques françaises) et celles des

Expéditions polaires françaises, fondées par Paul-Emile Victor en 1947. Son rôle est d'offrir un cadre administratif ainsi que des moyens humains, techniques et logistiques à la recherche polaire. Pour cela, il sélectionne et soutient les programmes scientifiques émanant des différents laboratoires français. Chaque année, l'Institut organise donc l'envoi de plus de 250 personnes sur le terrain. Le terrain, ce sont les îles australes de Crozet, Kerguelen et Amsterdam, ainsi que la base Du-

mont-d'Urville en Terre Adélie. Ces zones géographiques, protégées par le Traité sur l'Antarctique (voir encadré), ont un intérêt scientifique considérable : présence des pôles géographiques et magnétiques, immenses calottes glaciaires, plaque continentale impliquée dans la dérive des continents, faune adaptée à des conditions extrêmes...

### LE DÔME CONCORDIA

En plus de ses missions habituelles, l'IFRTP fait actuellement construire un navire au Havre, le "Marion Dufresne II", un navire océanographique de 120 mètres, d'une grande polyvalence. Suite à un récent accord franco-italien, l'IFRTP prépare de même la construction d'une base scientifique permanente sur le site du Dôme C, à 1100 kilomètres à l'intérieur du continent Antarctique. A cet endroit, la calotte glaciaire atteint 4000 mètres d'épaisseur, ce qui en fait un site extraordi-

naire pour la glaciologie, puisque les carottes qui y seront prélevées permettront de retracer l'histoire du climat des 600 000 dernières années. L'atmosphère particulièrement riche et sèche en fait un lieu idéal pour l'astronomie et l'étude des variations de la couche d'ozone. Déjà, les agences spatiales ont manifesté leur intérêt pour cette future base Concordia, en raison des similitudes entre ses conditions de vie et celles d'une station spatiale. ■

J.P.



Le bâtiment de l'Institut polaire représente 2 700 m<sup>2</sup> de bureaux et 2 100 m<sup>2</sup> de magasins. L'investissement, 16,8 millions de francs, a été financé par l'Etat, la Communauté urbaine de Brest, la région Bretagne et le département du Finistère. Le budget de l'IFRTP est de 121 millions de francs en 1994. Une quarantaine de programmes ont été sélectionnés.

### Le Traité sur l'Antarctique

*L'intérêt scientifique des régions polaires a été très tôt un moteur de coopération internationale. Le vrai point de départ remonte à 1957, année "géophysique internationale". Celle-ci a réuni pendant dix-huit mois les efforts de 67 pays sur des recherches liées à la géophysique et à l'étude des perturbations magnétiques et aurorales. Cette coopération a été à l'origine, en 1959, du Traité sur l'Antarctique, un arsenal juridique soucieux de préserver toutes les terres et mers situées au sud du 60° parallèle. Quarante pays l'ont signé à ce jour.*

**Contact : Roger Gendrin  
Tél. 98 05 65 00**



## Consultation nationale sur la recherche : RECHERCHE ET INNOVATION DANS LES PME-PMI

Le 11 mars 1994, s'est tenu au Mans, à l'abbaye de l'Épau, le cinquième des six colloques organisés dans le cadre de la Consultation nationale sur les grands objectifs de la recherche française. Cette Consultation a été lancée en juin 1993 par le Ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, François Fillon.



Sur le thème de la recherche et de l'innovation dans les PME-PMI, le colloque du Mans était organisé autour de trois ateliers : les partenaires des PME-PMI pour l'innovation et la diffusion technologique ; comment favoriser l'innovation dans les PME-PMI ; de la commune à l'Europe. En fin de journée, les rapporteurs

des ateliers ont présenté au Ministre les propositions émises par les participants. Ces propositions seront débattues lors du Débat national de synthèse, qui se tiendra le 18 avril prochain à la Cité des sciences et de l'industrie.

La Consultation nationale sur la recherche poursuit deux objectifs. Tout d'abord, il devient indispen-

sable de réfléchir, de manière approfondie, sur les finalités et les conditions d'exercice de l'effort de recherche. Cette réflexion doit en particulier aider l'opinion publique à prendre conscience de l'importance économique, éthique et culturelle de la recherche scientifique. Ensuite, dans cette période de crise économique mondiale, la recherche française doit établir, en toute connaissance de cause et en toute conscience, les priorités et les choix qui engageront son avenir. La réalisation de ces objectifs implique que tous les milieux intéressés (scientifiques, économiques, éducatifs ou politiques), toutes les personnes que leur curiosité intellectuelle incite à se poser des questions, confrontent leurs points de vue afin de définir, ensemble, les priorités stratégiques de la recherche. A ce titre, lors du colloque "Recherche et innovation dans les PME-PMI", au Mans le 11 mars dernier, le Ministre a regretté que

### Les grands colloques de la recherche

- 18 février à Marseille**  
"Science et société".
- 22 février à Grenoble**  
"Recherche, technologies et entreprises : au service de l'innovation".
- 4 mars à Bordeaux**  
"Recherche fondamentale : conforter les atouts de la France".
- 8 mars à Strasbourg**  
"Formations supérieures et organismes de recherche : structures et métiers".
- 11 mars au Mans**  
"Recherche et innovation dans les PME-PMI".
- 17 mars à Lille**  
"La dimension internationale de la recherche".
- 18 avril à Paris**  
"Débat national de synthèse".

parmi les participants, davantage d'industriels n'aient pu s'associer aux travaux, bien que les PME-PMI soient largement représentées par les présidents, rapporteurs et responsables du colloque. ■

Contact : Groupe Bernard Julhiet  
Fax 16 (1) 46 34 46 34



PUBLICITÉ

### CONTACT IMAGE & COMMUNICATION : UNE SYNERGIE AU SERVICE DE VOTRE INNOVATION.

2 forces complémentaires, intégrées dans une même structure pour vous proposer un service optimal :  
Une stratégie de l'image pour le meilleur de votre communication visuelle, grâce à une équipe de photographes maîtrisant parfaitement l'univers haute technologie avec des clients comme BRITTA, Rennes Atalante, Bretagne Technologies, l'INRA...  
Une structure communication expérimentée, qui a su acquérir la confiance de centres de transfert comme le CRITT CBB Développement et d'entreprises comme AES Laboratoires, en proposant des solutions performantes et adaptées, de l'étude globale à l'édition publicitaire.

CONTACT IMAGE & COMMUNICATION  
LA RIGOURDIÈRE - BP 94 - 35512 CESSON-SÉVIGNÉ CEDEX  
TEL : 99 83 34 02 - FAX : 99 83 33 82

PUBLICITÉ

PORTES OUVERTES  
LE 28 MAI  
DE 9 H À 18 H



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

### FORMATION D'INGÉNIEURS

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

Admissions :

en 1<sup>re</sup> année à Bac + 2 ;  
en 2<sup>e</sup> année sur titre MST, Maîtrise,  
par la voie de la formation continue.

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



## ECOLE LOUIS DE BROGLIE

**Statut juridique :** Association Loi 1901 créée en juin 1990 • établissement d'enseignement supérieur technique, habilité depuis mai 1992 à délivrer un diplôme d'ingénieur.

**Structures :** Ecole d'ingénieurs fondée sur l'association de 4 ingénieurs expérimentés (les 4 fondateurs sont issus de Alcatel Alsthom, Citroën, Dassault et Thomson). En collaboration avec l'Enseignement catholique d'Ille-et-Vilaine, l'Ecole Louis de Broglie s'est installée en 1992 sur le campus de Ker Lann à Bruz (35), avec le soutien du Conseil régional de Bretagne, du Conseil général d'Ille-et-Vilaine, et du District de Rennes.

**Financement :** Etablissement privé, financé par les familles (scolarités), les entreprises (notamment par la taxe d'apprentissage), et les collectivités.

**Mission principale :** Former des ingénieurs préparés à la vie industrielle par une polytechnicité dans quatre domaines (Productique, Electronique, Informatique et Matériaux spéciaux), complétée par une formation générale et humaine.

**Mission complémentaire :** Participer au développement industriel régional, en favorisant la diffusion des méthodes et des technologies d'avenir dans les entreprises.

**Activités :** La formation des élèves-ingénieurs s'effectue sur trois ans à partir de bac+2 : Math Spé M, M', P, P', T, Ta, Ts ou Deug A. L'acquisition d'un comportement industriel est favorisée par le parrainage de chaque élève par un cadre technique, par des stages et par la réalisation d'études industrielles. Pour les entreprises, ce sont autant d'ouvertures sur les techniques, les méthodes et les laboratoires de l'école.

**Effectifs :** 160 élèves-ingénieurs (1<sup>re</sup> promotion : 39 (diplômés en 1994), 2<sup>e</sup> promotion : 58, 3<sup>e</sup> promotion : 63) • encadrement : 16 permanents et 80 intervenants extérieurs, venant de l'industrie et d'autres établissements d'enseignement.

**Correspondant :** Louis Bouan, Directeur.

**Adresse :** Ecole Louis de Broglie, Campus de Ker Lann, 35170 Bruz, tél. 99 05 84 19.

RÉSEAU AVRIL 94 - N°99

## FIST France Innovation Scientifique et Transfert

**Statut juridique :** Société anonyme, créée en octobre 1992.

**Structures :** Capital de 7,5 millions de francs • actionnaires CNRS (35%), ANVAR (30%), INRA, Ifremer, ONERA (Office national d'étude et de recherche aérospatiale), CEA, INRETS (Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité), CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment), INRIA (Institut national de la recherche en informatique et automatique) et Novespace.

**Budget-Financement :** Chiffre d'affaires pour le premier exercice : environ 5 millions de francs (prestations de service).

**Mission :** Transfert et valorisation des technologies nouvelles • valorisation des résultats de la recherche académique industrielle et privée française, par la recherche de partenaires industriels (accords de transfert nationaux et internationaux) • accompagnement à la création d'entreprises.

**Activités :** Evaluer le potentiel de transfert d'un projet innovant • gestion stratégique de la propriété industrielle • réalisation et participation aux montages financiers • choix des partenaires industriels et négociation d'accords • accompagnement de la création d'entreprises (étude de faisabilité, étude de marché, plan d'entreprise, tour de table) • membre du réseau Eurotech et des Centres relais Value.

**Nombres d'employés :** 8 personnes dont 6 ingénieurs ou docteurs.

**Correspondant :** Anne-Catherine Jouanneau, Directeur général • coordonnateur en Bretagne des Centres relais Value : ARIST, CRCI, 1, rue du Gal Guillaudot, 35044 Rennes cedex, tél. 99 25 41 41.

**Adresse :** FIST, 135, Bd Saint-Michel, 75005 Paris, tél. 16 (1) 40 51 00 90, Fax 16 (1) 40 51 78 58.

RÉSEAU AVRIL 94 - N°99

## COPERNICUS Coopération Scientifique et Technologique avec les Pays d'Europe Centrale et Orientale<sup>(1)</sup>

**Décision :** Résolution du 8/10/91 (JOCE C 280/91).

**Montant :** Pour 1994, 57 millions d'Ecus sont prévus.

**Durée :** Ce programme existe depuis 1991 et est en cours d'exécution.

**Participants :** Entreprises (notamment les PME), institutions de recherche et universités de l'Union européenne et au moins deux partenaires PECO (Pays de l'Europe centrale et orientale, voir liste<sup>(2)</sup>). Des dispositions spéciales sont appliquées aux nouveaux Etats indépendants de l'ancienne Union soviétique, qui ne peuvent participer qu'en adjonction dans ce programme.

**Objectif :** Promouvoir une recherche paneuropéenne.

**Domaines et actions :** • Mobilité scientifique entre les pays de l'Union européenne et les PECO dans les domaines des sciences exactes et naturelles, des sciences économiques et des sciences humaines et sociales • préparation d'actions, mise en place de réseaux scientifiques, conférences, ateliers et séminaires • projets de recherche conjoints dans les domaines de la formation des chercheurs, du transfert de technologies et de la reconversion des complexes militaro-industriels • projets de recherche conjoints dans les domaines de l'environnement et de la qualité de vie, de la santé, des technologies industrielles, des technologies de l'information et des communications, des biotechnologies et de l'industrie agro-alimentaire • soutien à la participation d'organisations et d'entreprises des PECO dans des projets de recherche communautaire • soutien à la participation d'organisations et d'entreprises des PECO à des actions COST.

**3<sup>e</sup> appel aux propositions :** • Publication : JOCE C30 du 1/02/94 • montant : 57 millions d'Ecus • date de remise des propositions : 29/04/94 • domaines concernés : technologies industrielles • technologies de l'information et de la communication, télématique • agro-alimentaire et biotechnologies • fabrication, production et traitement des matériaux • mesures et essais.

**Contacts :** Euro Info Centre, tél. 99 25 41 57 • Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, E. Legrand, tél. 16 (1) 46 34 35 35 • Commission européenne : DG XII-B/M.L. Massimo, tél. 32 (2) 295 66 49.



<sup>(1)</sup> COPERNICUS : Community of Pan european Research Networks of Interdisciplinary Centres and Universities in Sciences. <sup>(2)</sup> PECO : Albanie, Bulgarie, République tchèque, Estonie, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Pologne, Roumanie, République slovaque et Slovaquie.

RÉSEAU AVRIL 94 - N°99

## BRETAGNE EN CHIFFRES

### LE CNRS BRETAGNE PAYS-DE-LA-LOIRE AU 01/03/94

Ces chiffres montrent la progression depuis 1989, date de mise en place à Rennes de la délégation régionale Bretagne Pays-de-la-Loire du CNRS.

EFFECTIF	1989	1994	forte augmentation de l'effectif
	259 chercheurs	327	+ 25 %
	226 ingénieurs, techniciens, administratifs	329	+ 45 %
	31 bourses de docteur ingénieur	45	+ 45 %

LES UNITÉS	1989	1994	Participation à trois GIP* :
	69 unités ou groupements dont 3 unités propres CNRS	78	- semences légumières (St-Pol-de-Léon)
		5	- Maison Ange Guépin (Nantes)
			- Institut polaire (Brest)

PARMI LES POLES D'EXCELLENCE	Nbre d'unités concernées
- Physique nucléaire (Nantes)	1
- Mathématiques (Rennes)	1
- Sciences pour l'ingénieur (Rennes, Nantes, Le Mans)	6
- Chimie dont Chimie des matériaux (Rennes et Nantes) et Chimie fine (Rennes, Nantes et Le Mans)	15
- Géologie (Rennes)	1
- Océanologie (Brest et Roscoff)	6
- Biologie cellulaire (Rennes et Roscoff)	3
- Archéologie (Rennes)	1
- Droit, économie, gestion (Rennes)	5

\*Groupement d'intérêt public.

RÉSEAU AVRIL 94 - N°99



# traitement distribution assainissement



Centre Bretagne

11, rue Kléber  
35020 RENNES Cedex  
Tél. 99 87 14 14

L'eau est un métier qui exige  
compétence, expérience,  
disponibilité 24 h sur 24.

- Qualité du service,
  - Efficacité,
  - Décentralisation
- sont nos préoccupations quotidiennes



## FORMATION AVANCÉE À L'IRISA

### L'IRISA : UN SAVOIR-FAIRE À TRANSMETTRE

**L'**irisa est un laboratoire public de recherche sous la tutelle de 2 établissements de recherche - l'**Inria** et le **CNRS** - et de 2 établissements d'enseignement - l'**Université de Rennes 1** et l'**Insa de Rennes**.

La formation est l'une des missions essentielles de l'Institut de recherche informatique et systèmes aléatoires.

L'objectif de la **formation avancée** est de valoriser le savoir-faire directement issu de nos projets de recherche. Il s'agit donc d'une formation de haut niveau s'adressant à des spécialistes. Elle est totalement assurée par les chercheurs et ingénieurs de l'irisa, au cours de sessions de courte durée.

L'**irisa** dispose, bien sûr, d'un ensemble de moyens informatiques de haute qualité, basé sur les standards du marché (Unix, TCP/IP Ethernet, FDDI, X). Lorsque les formations proposées les prévoient, travaux pratiques et démonstrations sont évidemment réalisés dans cet environnement informatique.

VEUILLEZ M'ADRESSER  
UNE DOCUMENTATION  
COMPLÈTE

NOM \_\_\_\_\_

SOCIÉTÉ \_\_\_\_\_

FONCTION \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

Service d'Éducation Permanente de Rennes 1  
4, rue Kléber - 35000 Rennes  
Tél. 99 63 13 77 - Fax 99 36 31 03

**IRISA**

CAMPUS DE BEAULIEU  
35042 RENNES CEDEX FRANCE  
TÉL. 99 84 73 30 - FAX 99 38 38 32





Dans certaines cellules spécialisées (cellules du tubule collecteur du rein, globules rouges...), qui doivent assurer un transit d'eau très rapide, la membrane comporte des canaux spécifiques ou canaux hydriques. Cette image représente la structure d'un canal hydrique membranaire, obtenue par microscopie électronique à transmission haute résolution et traitement de l'image. Le canal est un tétramère constitué de 4 sous-unités protéiques. Grossissement 6 millions de fois.

2,5 cm = 4 nanomètres ( $4 \cdot 10^{-9} \text{m}$ )

## LA BIOLOGIE MOLÉCULAIRE EN BRETAGNE

La biologie moléculaire est une discipline scientifique visant à interpréter, en termes de phénomènes physico-chimiques, des processus impliquant la cellule et les chromosomes. Entre autres choses, cela comprend la caractérisation des propriétés des molécules impliquées dans la réplication et l'expression du génome.

**E**n Bretagne, la biologie moléculaire emploie environ 400 personnels de recherche (chercheurs, ingénieurs, techniciens...). Leurs thèmes de recherche sont très variés : vous découvrirez, au fil de ces pages, des articles sur le chou-fleur, sur la coquille Saint-Jacques, la truite, le porc, sur les algues ou le fromage, tout un menu ! Mais les outils utilisés dans ces travaux sont à peu de choses près les mêmes, d'un laboratoire à l'autre : les tech-

niques d'analyse, les tests, l'étude des gènes, leur amplification (méthode PCR), voire leur manipulation pour synthétiser de nouvelles molécules, au profit de divers organismes, animaux et végétaux.

Ce dossier sur la biologie moléculaire en Bretagne a pour objectif de montrer à la fois la diversité et l'unité du milieu de recherche dans ce domaine, grâce à la rencontre de quelques-unes de ses principales équipes. ■



# LAMBDA : LA BIOLOGIE MOLÉCULAIRE BRETONNE

Les utilisateurs des techniques de biologie moléculaire, réunis à diverses occasions, ont constaté la nécessité de se regrouper. De là est née l'idée du réseau Lambda (L'Approche Moléculaire des Biologistes D'Armorique), une idée qui fait son chemin.

“Les biologistes des différents organismes se connaissent peu et l'information circule mal”, résume Jean-Marc Fraslin, généticien et enseignant à l'ENSAR<sup>(1)</sup>. “Dans un avenir proche, la plupart des disciplines des sciences de la vie utiliseront les techniques moléculaires et les outils associés.” Jean-Marc Fraslin est l'un des quatre instigateurs du réseau Lambda, avec Yves Batrel, chargé de mission au CRITT CBB Développement<sup>(2)</sup> à Rennes, Alain Schlessler, Directeur du GIP à Saint-Pol-de-Léon et Jean-François Samain, chercheur à l'Ifremer à Brest. Les quatre mousquetaires de la biologie moléculaire ont adressé un questionnaire à tous les utilisateurs des techniques de biologie moléculaire de Bretagne, “des étudiants aux professeurs, du public au privé, des techniciens aux producteurs, dans tous les domaines : médical, pharmaceutique, agro-alimentaire, environnement, etc.”, soit environ 400 personnes. Parmi la centaine de réponses obtenues, un nombre important provient des laboratoires de biologie animale (26%), de microbiologie (22%), de biologie végétale (18%), de biologie marine (17%) et d'analyse médicale (16%). “Les ré-

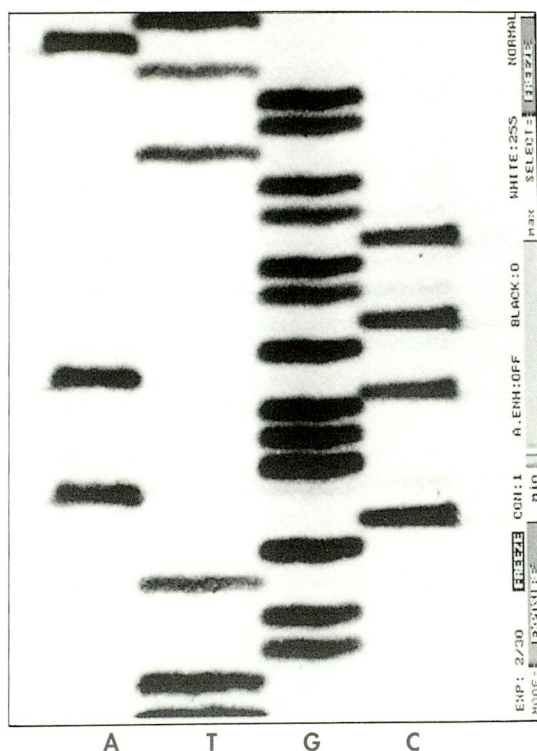
## Les 10 techniques les plus utilisées (sur 250 citées) :

Culture cellulaire (6,8%), Immuno-enzymologie (6,8%), Hybridation (6,4%), Clonage (5,6%), PCR (5,2%), Electrophorèse (5,2%), Northern (4,8%), Séquençage (4,8%), Southern (4%), Elisa (4%).

ponses nous ont permis de dresser un portrait-robot du biologiste moléculaire : il a 35 ans et est indifféremment homme ou femme. Il appartient au secteur public (78%) et est davantage chercheur (28%), qu'enseignant (24%) ou étudiant (23%).”

## UN SOUCI DE COHÉSION

Les réponses au questionnaire soumis aux divers utilisateurs, ont fait apparaître, outre un grand intérêt pour l'idée de réseau, une formidable richesse au niveau des techniques et des installations. Cela avait déjà été établi dans le cadre du programme régional Britta pour la promotion des biotechnologies en Bretagne, pour lequel a été réalisé un inventaire des techniques disponibles. Cette liste est reconnue de première utilité par les différents biologistes bretons. Cela permet de parfaire



Séquence d'une portion d'un gène de poulet. Les quatre constituants (ATCG pour adénine, thymine, cytosine et guanine) s'enchaînent le long du génome dans le sens de la lecture du document, de bas en haut. La séquence est donc : TTGGTCAGGG...

l'équipement de la région, en évitant de coûteux doublons. “L'une des premières actions du réseau Lambda sera de monter une coopérative d'achat, de manière à diminuer les coûts des techniques moléculaires : plusieurs fournisseurs et producteurs de matériel se sont spontanément fait connaître dans cette intention.” Un autre besoin important concerne la formation : “75% des personnes interrogées souhaitent participer à des stages de forma-

## La PCR

Parmi les outils que souhaitent acquérir les biologistes bretons, la technique la plus citée dans les réponses est la PCR, Polymerase chain reaction, ou plus simplement “amplification en chaîne” en français : 13% des biologistes déclarent déjà l'utiliser et 23% souhaitent l'acquérir. Mise au point en 1985, cette technique permet de copier un fragment d'ADN en grande quantité, afin d'identifier un virus, une bactérie... La PCR est utilisée dans de nombreux domaines, comme la recherche de virus en pathologie porcine, le dépistage précoce du Sida, le sexage des embryons de bovins...

tion et 90% aimeraient être accueillis dans un laboratoire pour y apprendre le fonctionnement d'une technique particulière.”

## LAMBDA, LIEU DE RENCONTRE ?

Voilà où en est l'étude de préfiguration du réseau Lambda, qui doit maintenant attendre une validation au niveau des collectivités territoriales. Bien qu'informel, le réseau Lambda a d'ores et déjà permis une enquête minutieuse sur les réalités de la biologie moléculaire en Bretagne. Mais il reste toujours à susciter des rencontres entre les utilisateurs des techniques de la biologie moléculaire, répartis sur toute la Bretagne, de Brest à Rennes et de Pleubian à Concarneau. L'un des exemples que cite volontiers Jean-Marc Fraslin, est celui de ce chercheur de l'INRA : “Travaillant sur le foie de porc, il rencontrait régulièrement des collègues travaillant sur le muscle de volaille ou le cerveau de mouton. Nous lui avons signalé la présence en Bretagne de personnes travaillant sur le foie humain au sein d'une unité INSERM, ou sur le foie d'animaux marins dans une structure Ifremer. Il entretient depuis des relations fructueuses avec ces deux équipes de recherche.” ■

H.T.

<sup>(1)</sup> ENSAR : Ecole nationale supérieure agronomique de Rennes. <sup>(2)</sup> CRITT : Centre régional d'innovation et de transfert de technologie.

Contact : Jean-Marc Fraslin  
Tél. 99 28 54 65



## BRITTA : BILAN ET PERSPECTIVES

Le programme de développement des biotechnologies, mis en place par le Conseil Régional de Bretagne en 1989, a connu cette année un vif succès auprès des industriels de la région : 43 entreprises ont en effet bénéficié d'une aide accordée dans le cadre du programme Britta, ce qui représente une progression de 35% par rapport à 1992. Ce succès est le résultat d'un long travail de sensibilisation et de mobilisation du milieu industriel breton. "Le succès de Britta nous incite à modifier certaines dispositions dans les années à venir, afin de maintenir une efficacité étroitement liée au caractère évolutif du programme", annonce Jean-Luc Grosbois, qui dirige le Service de l'Innovation, mis en place à la Direction du développement économique et de la recherche du Conseil Régional. "Nous souhaitons en particulier distinguer la politique de la recherche, qui vise essentiellement à répondre aux besoins de la recherche publique, de celle de l'innovation et du transfert de technologie, dont le principal objectif est d'accroître la productivité des entreprises bretonnes." Cette politique comprend deux grands volets : le soutien au dispositif de sensibilisation et d'accompagnement technique de projets innovants, le soutien financier individuel à des projets innovants. Le budget prévu pour chacun de ces volets est de 18 millions de francs. Les centres techniques et de transfert devraient être les principaux moteurs du dispositif de mobilisation et d'incitation à l'acquisition de nouvelles technologies. "Dans le domaine des sciences du vivant, le Pôle agronomique ouest a une mission de mise en œuvre de projets de recherche précompétitifs réunissant équipes de recherche publique et industrielle des régions Bretagne et Pays-de-la-Loire". L'interrégionalité mise en place dans le cadre du dispositif de transfert, avec les Pays-de-la-Loire, devrait permettre une ouverture sur de nouvelles thématiques et de nouveaux marchés.

Rens. : Annie Castel,  
tél. 99 84 58 63.

Le nom de Britta est dérivé de Birgit, la déesse celtte des sources, dont une statuette a été retrouvée au Menez-Hom, dans le Finistère.



Photo Musée de Bretagne.

**ADN** : acide désoxyribonucléique, contient l'information génétique transmise d'une génération à l'autre.

**Southern** : méthode de détection spécifique d'ADN.

**Northern** : méthode de détection spécifique d'ARN (acide ribonucléique), produit des gènes. L'ARN est, en quelque sorte, la photocopie d'une page d'ouvrage contenu dans une immense et luxueuse bibliothèque : l'ADN.

**Elisa** : technique de détection immunologique utilisant un anticorps fixé sur un support solide, révélé par réaction enzymatique.

# LES TECHNIQUES D'ÉTUDE DU CHOU-FLEUR

L'activité du GIP Prince de Bretagne Biotechnologie, établi à Saint-Pol-de-Léon dans le Finistère, est centrée sur la recherche finalisée à destination de la filière régionale des fruits et légumes et de l'horticulture. Son laboratoire de biologie moléculaire développe des outils d'aide à la sélection végétale. Il s'agit des technologies RFLP et RAPD.

Elles permettent d'effectuer des travaux d'analyse du génome des fruits et légumes, en particulier du chou-fleur : cartographie génétique, marquage de gènes d'intérêt agronomique, caractéristiques de lots de semences hybrides<sup>(1)</sup>...

## IDENTIFICATION DE L'ADN

La technologie RFLP est basée sur l'identification d'une différence de l'ADN des deux parents d'un croisement, puis sur le suivi de ce polymorphisme dans la descendance. Cette identification est réalisée à l'aide de marqueurs moléculaires, c'est-à-dire, pour résumer, grâce à des enzymes de restriction révélatrices des variations de l'ADN. L'utilisation de ces marqueurs prend en compte les lois de Mendel portant sur la redistribution des caractères génétiques lors de l'autofécondation des hybrides. Les résultats de toutes les ségrégations sont traités par informatique. Parallèlement, l'Organisation bretonne de sélection (OBS) effectue dans les champs les mesures des caractères d'intérêt agronomique. Ce programme de recherche a obtenu le label européen Eurêka (voir Réseau 86), sous le nom "RFLP Brassica", Brassica étant une famille végétale à laquelle appartiennent différents choux, mais aussi le colza.

## AMPLIFICATION GÉNÉTIQUE

Prince de Bretagne Biotechnologies utilise également la technologie RAPD, une variante de la



Afin de répondre aux nouveaux besoins des consommateurs, les chercheurs mettent au point des choux-fleurs nains, pour les personnes seules.

PCR (réaction de polymérisation en chaîne ou amplification). Au milieu des années 1980, des chercheurs américains ont imaginé le principe de l'amplification de l'ADN grâce à une succession de cycles thermiques. Dix ans plus tard, le principe est devenu incontournable. D'un point de vue pratique pour le sélectionneur, la PCR peut permettre le suivi de rétrocroisements, le dépistage de plantes transgéniques, ou encore la détection de caractères pathogènes. La méthode RAPD en est une variante plus adaptée à la recherche appliquée. ■

J.P.

Prince de Bretagne Biotechnologie est un groupement d'intérêt public (GIP). Il compte actuellement 16 permanents, dont 6 docteurs en sciences et 3 ingénieurs.

<sup>(1)</sup> Hybride : se dit d'un individu provenant de variétés, de races, d'espèces différentes.

Contact : François Guidet  
Tél. 98 29 06 44



## Du nouveau dans les algues

Les laboratoires Goëmar de Saint-Malo (35), ont mis en évidence une nouvelle génération de molécules bio-stimulantes, obtenues à partir d'algues marines bretonnes, en s'appuyant sur les travaux menés par une équipe de recherche dirigée par Bernard Kloareg, au laboratoire CNRS de biologie marine de Roscoff (29). La société Goëmar commercialise depuis de nombreuses années des engrais foliaires à base d'algues, dont l'efficacité est démontrée, bien que leurs principes actifs ne soient pas identifiés. Récemment, des équipes de recherche ont observé que la dégradation de la paroi cellulaire de certains végétaux, produit des molécules qui agissent comme des signaux de stimulation de la croissance, du développement ou des systèmes de défense des plantes.

**Les algues, une ressource marine à développer en Bretagne.**

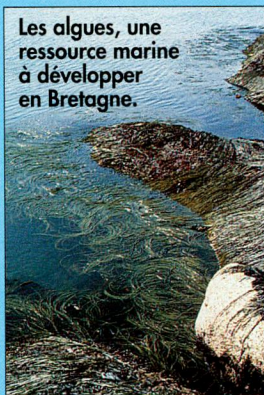


Photo F. Pouliguen.

Ces molécules sont des fragments de polysaccharides (oligosaccharides). En collaboration avec des chercheurs grenoblois (Cyrille Rochas et Yvette Liénard), le laboratoire de Roscoff a démontré la présence, dans les spécialités Goëmar, d'oligosaccharides qui présentent des propriétés analogues. Ces résultats et la mise au point de procédés de dégradation de polysaccharides algaux, pourront amener la société Goëmar à modifier ses formulations d'engrais foliaires, afin d'en accroître l'efficacité. Ces travaux pourraient également déboucher sur de nouvelles applications des extraits d'algues, dans la cosmétique ou la parapharmacie, si l'on parvient à identifier des fractions actives sur la cellule humaine.

**Reqs. : Bernard Kloareg, Station de Biologie marine de Roscoff, tél. 98 29 23 23 ; Jean-Claude Yvin, Goëmar, Tél. 99 21 53 70.**

## Les biomolécules fondamentales

La matière vivante est composée essentiellement des quatre éléments H, O, C et N (hydrogène, oxygène, carbone et azote). Deux autres atomes, le soufre et le phosphore, sont primordiaux. Les deux principaux types de molécules sont les protéines et les acides nucléiques. Les protéines sont des molécules complexes, construites à partir de vingt résidus amino-acides (Alanine, Arginine, Asparagine... Thréonine, Tryptophane, Tyrosine et Valine). Les acides nucléiques sont l'ADN (acide désoxyribonucléique) et l'ARN (acide ribonucléique). L'ADN est essentiellement localisé dans les noyaux cellulaires, tandis que l'ARN se situe hors des noyaux et intervient principalement dans la synthèse des protéines.

## Quelques grands personnages

Mendel, Pasteur, Crick et Watson, Stanley Miller sont parmi les grands noms de la biologie moléculaire internationale :

- **Gregor Mendel (1822-1884)** : religieux et botaniste autrichien, Johann alias Gregor est le père de la génétique moderne. A partir de travaux d'hybridation sur les pois, il étudie la reproduction des végétaux et établit les lois qui régissent l'hérédité.
- **Louis Pasteur (1822-1895)** : chimiste et biologiste français, Louis Pasteur a découvert l'action des microbes et des micro-organismes. Il a mis au point la pasteurisation, méthode de conservation des bières, et réalisé de nombreux vaccins, le plus connu étant celui contre la rage.
- **Crick, Watson et Wilkins (Prix Nobel 1962)** : François Harry Compton Crick (né à Northampton en Grande-Bretagne en 1916), James Dewey Watson (né à Chicago en 1928) et Maurice Hugh Frederick Wilkins (né à Pongaroa en Nouvelle-Zélande en 1916), constituent le plus célèbre des trios de la biologie (même si l'on oublie souvent de citer Wilkins). Ils ont découvert la structure en double hélice de l'acide désoxyribonucléique (ADN).
- **La soupe de Miller.** C'est en 1953 que Stanley Miller obtint, à partir d'une soupe primitive, des acides aminés tels la glycine, l'acide glutamique, etc. Sa "soupe" était composée d'hydrogène, de méthane, d'eau et d'ammoniac.

# LES LARVES DE COQUILLES SAINT-JACQUES

**Le bon développement d'une espèce dépend parfois d'un détail infinitésimal. Des scientifiques l'ont encore démontré, à propos du métabolisme particulier des larves de mollusques bivalves, coquilles Saint-Jacques, huîtres, palourdes...**

**R**écoltes intensives, qualité de l'environnement, fluctuations climatiques et maladies ont, ces quarante dernières années, considérablement réduit le stock naturel de ces espèces. Ces événements rendent aléatoire le recrutement naturel des jeunes individus pour assurer la reproduction.

## 22 ATOMES SINON RIEN

Pour parvenir à ce résultat, le laboratoire de chimie de l'Université de Bretagne occidentale, unité associée au CNRS, et celui de recherches aquacoles du centre Ifremer de Brest, ont adapté et utilisé les techniques de chromatographie liquide et gazeuse<sup>(1)</sup>, pour séparer

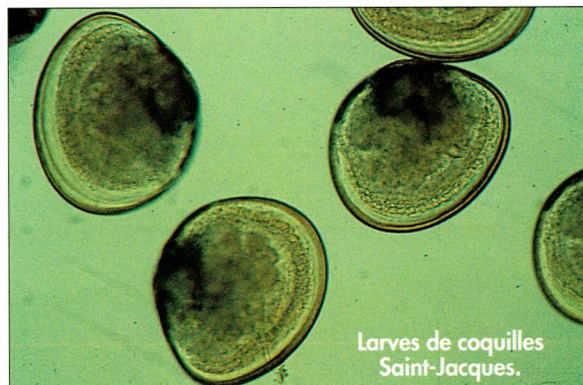


Photo R. Robert, Ifremer Brest.

Larves de coquilles Saint-Jacques.

Avec les perspectives offertes par l'amélioration génétique, par les techniques classiques ou par les techniques de biologie moléculaire, la production de larves en éclosion devient un point de passage obligé pour assurer la régularité de leur approvisionnement et la garantie de leur qualité. En étudiant les besoins nutritionnels de ces larves, deux laboratoires brestois ont découvert qu'à peine fécondés, ces bivalves avaient une tendance certaine à incorporer les acides gras poly-insaturés à 22 atomes de carbone, au lieu des mêmes acides à 20 atomes de carbone, pourtant majoritaires dans l'alimentation. Cela signifie que la composition des lipides des larves est soumise à un contrôle métabolique spécifique.

les molécules à partir de tout petits prélèvements organiques. En conclusion, les chercheurs estiment que, *"bien que n'affectant pas la survie, l'absence de cet acide à 22 atomes peut avoir des conséquences néfastes lors de la métamorphose, après le 23<sup>e</sup> jour"*. L'équipe de Jean-François Samain a ainsi mis en évidence la nécessité d'ajouter des acides gras poly-insaturés à 22 atomes dans l'alimentation des éclosiers de mollusques bivalves, et d'assurer un meilleur contrôle de la qualité des algues fourragères, qui contiennent ces molécules. ■

J.P.

<sup>(1)</sup> *Chromatographie : technique de séparation chimique par absorption sélective des constituants d'un mélange par une matière pulvérulente.*

**Contact : Jean-François Samain  
Tél. 98 22 44 02**

## POUR EN SAVOIR PLUS

- **Biofutur, numéro spécial** : Les outils de la recherche, n° 118, décembre 1992.
- **Aide-mémoire de biologie moléculaire**, par Louis Genevès, Dunod Université.





Jeune truitelle sortant de l'œuf.

Photo D. Marin, INRA

## LA TRUITE AU MICROSCOPE

Qu'il s'agisse de l'homme, du poulet ou du chou-fleur, la recherche génétique se développe dans de nombreux domaines en Bretagne. La truite et son système de reproduction font l'objet d'études toutes particulières à Rennes, dans l'équipe de recherche "Génétique moléculaire"<sup>(1)</sup>.

Regroupée autour du professeur Jean-Paul Le Pennec, celle équipe de chercheurs s'attache à comprendre le mécanisme de la régulation hormonale chez la truite femelle : "La truite est un modèle génétique complexe mais facile à travailler", affirme J.-P. Le Pennec. "De plus, nous sommes en Bretagne, tout près du laboratoire de physiologie des poissons de l'INRA, avec lequel travaillent déjà d'autres équipes de notre URA. Voilà pourquoi notre choix s'est fixé sur ce poisson".

### UN MODÈLE GÉNÉTIQUE

A Rennes depuis 1985, après quelques années passées à Strasbourg, ce professeur-chercheur

originaire du Finistère, est un fondamentaliste qui se refuse à jouer les apprentis sorciers : "On a trop tendance aujourd'hui à jouer avec les génomes. C'est possible de créer des poissons transgéniques, mais peut-on en maîtriser toutes les conséquences ?" Il ajoute : "Je ne me sens pas le droit de toucher au patrimoine génétique mis en place par la nature." Pour l'heure, il étudie la truite, après avoir refusé d'utiliser les rétrovirus comme moyen de transfert de gènes. Son programme de recherche a pour objectif l'étude du système récepteur d'une hormone, l'œstradiol, chez la truite ; cette hormone induit, entre autres choses, la synthèse, par le foie de l'animal femelle, d'une protéine, la vitel-

logénine, qui sert à nourrir l'embryon.

L'équipe bretonne de génétique moléculaire a purifié et séquencé les gènes du récepteur de l'œstradiol, ainsi que plusieurs gènes de la vitellogénine. L'étude des gènes s'est avérée assez difficile, compte tenu de leur grand nombre et de leur homologie. Cette recherche, commencée in vitro, se prolongera par une approche in vivo. En effet, la truite constitue un modèle expérimental de choix pour une telle approche.

### DES BULLES DANS LE FROMAGE

Parallèlement aux recherches sur la truite et sur son système de reproduction, Jean-Paul Le Pennec et son équipe travaillent aussi sur les bactéries lactiques, une recherche plus finalisée qui porte en particulier sur la présence de bulles dans les fromages à pâte cuite. Cette étude a été initiée en 1989 par l'ADRIA<sup>(2)</sup> de Quimper, afin de diminuer la présence de bulles dans la pâte. Pour cela, il fallait cloner le gène codant pour la lactococcine, une protéine produite par une bactérie (*Lactococcus lactis*) et inhibitrice vis-à-vis d'une autre bactérie, le *Clostri-*

*dium*. Le *Clostridium* est le principal agent responsable du gonflement butyrique, c'est-à-dire des fameuses bulles, cet accident de fabrication des pâtes cuites pressées. A partir d'une banque d'ADN, le clonage et l'isolement du gène ont pu être effectués. Il reste à présent à transférer le gène dans des souches de bactéries lactiques pouvant être utilisées comme ferment lactique pour la fabrication des fromages à pâte cuite pressée. Cela devrait permettre alors de bloquer la multiplication de *Clostridium* au cours de l'affinage de ces fromages.

De la truite aux bulles du fromage, les recherches en biologie moléculaire couvrent donc un champ particulièrement étendu. Autant de travaux qui ne devraient pas nous faire oublier que toute recherche génétique a, pour finalité première, le bien-être de l'homme. ■

E.G.

<sup>(1)</sup> Cette équipe appartient au département faisant partie de l'unité de recherche CNRS URA 256, dirigée par Jacques Duval. <sup>(2)</sup> ADRIA : Association pour le développement et la recherche appliquée aux industries agro-alimentaires.

Contact : Jean-Paul Le Pennec  
Tél. 99 28 61 36



# LA TRAQUE MINUTIEUSE DES PATHOLOGIES



Boîtes de Pétri : ce sont dans ces boîtes que l'on cultive les virus, afin de les étudier et de mettre au point les vaccins correspondants.

Photo: Centre Image et Communication

**Accélérer la détection des virus du porc et des volailles, mettre au point des vaccins ad hoc, tels sont les objectifs du laboratoire de biologie moléculaire de Ploufragan dans les Côtes-d'Armor, une unité ouverte en 1992 au sein du CNEVA, le Centre national d'études vétérinaires et alimentaires. Ces recherches font appel à une haute technicité.**

Précautions sanitaires oblige, l'accès et la sortie du "labo" de biologie moléculaire de Ploufragan se font par un sas : *"Ici tu laisses tes virus !"*. Il faut à tout prix éviter que ces micro-organismes infectieux aillent se balader dans la nature. Construit à l'intersection des laboratoires de pathologie porcine et aviaire, le "labo" interfilière est réservé aux travaux pratiques menés à l'aide des instruments les plus modernes de la recherche génétique. On y étudie les principales maladies touchant les cheptels porcins : maladie d'Aujeszky, colibacilles des entérites du sevrage, parvovirus, virus de la maladie mystérieuse, virus de la peste porcine... Les volailles ne sont pas en reste : salmonelle aviaire, maladie de Newcastle, etc. *"Ces maladies causent de graves pertes économiques, d'où l'intérêt de notre travail"*, résume en quelques

mots André Jestin, docteur-vétérinaire responsable du laboratoire, soucieux aussi de ne pas faire une montagne des équipements sophistiqués dont il dispose. *"On trouve les automates et les logiciels dans le commerce"* dit-il. Le tout est de bien s'en servir, de différencier les méthodes des finalités.

## L'AMPLIFICATION GÉNÉTIQUE

Parmi les méthodes, on retrouve la fameuse PCR (réaction de polymérisation en chaîne), qui consiste à amplifier des séquences d'ADN grâce à une succession de cycles thermiques. A partir d'un fragment de tissu supposé infecté, on peut obtenir, après la réaction, des millions d'exemplaires de la séquence du génome du virus. Un logiciel aura permis de les identifier parmi l'ensemble des séquences connues, répertoriées au

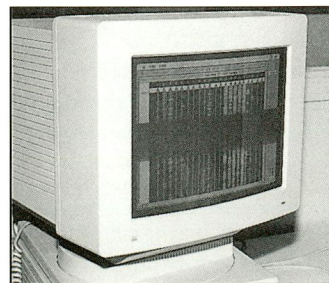
sein d'une banque de données. Le chercheur Philippe Boutin maîtrise parfaitement cette méthode, dont l'automatisation complète est imminente. Le but en est clair : détecter et obtenir le plus rapidement possible les gènes pathogènes. Cette technique permet, entre autres, d'identifier de nouveaux gènes et de les étudier en détail sur un séquenceur automatique. Cet appareil est capable de lire et de restituer les informations génétiques d'une séquence, base par base.

Richard Thiery, chercheur engagé dans le programme européen Bridge consacré aux biotechnologies, est l'un des utilisateurs de la PCR et de ce séquenceur. Il étudie la latence<sup>(1)</sup> du virus de la maladie d'Aujeszky, un virus de type Herpès persistant dans les cheptels. *"La question est de savoir pourquoi il se réactive. Il apparaît que la latence est peut-être liée à l'expression d'un gène pendant cette période"*. Le travail de Richard Thiery consiste notamment à examiner l'influence de ce gène dans le phénomène de latence, et à quantifier la présence du virus dans les tissus porcins.

## DES VECTEURS D'EXPRESSION

La tâche à laquelle se consacre Patrice Chagnaud est également très particulière. Participant à un programme financé par le Ministère en charge de la recherche, il tente de mettre au point un vaccin porcine. A grands traits, la technique consiste à infecter des cellules d'insectes, par un virus exprimant des glycoprotéines<sup>(2)</sup> antigéniques du virus de la maladie d'Aujeszky, c'est-à-dire fabriquant des anticorps contre ce virus. *"Nous en sommes aujourd'hui au stade,"* dit Patrice Chagnaud, *"où nous souhaiterions "monter" ces glycoprotéines antigéniques sur des pseudo-particules virales. Ces pseudo-virus auront alors valeur de vaccin"*. En termes scientifiques, il s'agit là de la mise au point d'un procédé original de présentation d'antigène, en utilisant un vecteur d'expression. Ce ne sont dans cette page que quelques-unes des recherches entreprises dans ce laboratoire de biologie moléculaire : nous aurions pu citer, par exemple, la très intéressante étude de la virulence des salmonelles, menée par Gwenola Ermel. Mais toutes ces recherches ont un point commun, exprimé par André Jestin : *"Il faut du temps pour les réaliser."* ■

J.P.

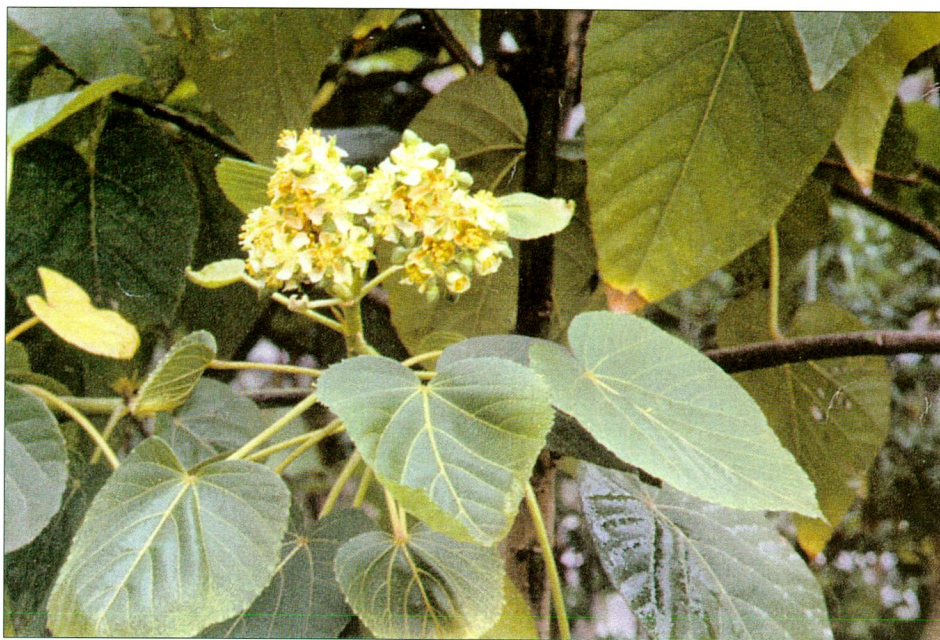


**Le séquenceur automatique : ce système permet d'identifier rapidement les différentes séquences d'un gène.**

<sup>(1)</sup> Latence : état d'un virus persistant dans l'organisme sans induire de pathologies, pendant un certain temps. <sup>(2)</sup> Glycoprotéine : protéine combinée à des sucres.

**Contact : André Jestin  
Tél. 96 94 10 90**





**Inflorescence mâle de *Dombeya mauritiana*.**

Le dernier représentant mâle de *Dombeya mauritiana* avait été repéré en 1976 par les botanistes Francis Friedmann et Térésien Cadet. C'est à partir des boutures rapportées au Conservatoire de Brest, que l'expérience de féminisation des fleurs a été réalisée, 17 ans plus tard.

## LA BIOLOGIE MOLÉCULAIRE AU SECOURS DES ARBRES

**D'un arbre de l'île Maurice ne restait qu'un individu, un spécimen mâle incapable de se reproduire seul. En féminisant quelques fleurs de cet arbre, un jeune biologiste du conservatoire botanique de Brest a réussi à sauver l'espèce.**

Le Conservatoire botanique national de Brest, blotti dans le vallon du Stang Alar, est un endroit magique, né de la passion de son créateur et conservateur, Jean-Yves Souëff. Cette passion est relayée pour la mise en œuvre financière par le Ministère de l'environnement, la Communauté urbaine de Brest, le Parc d'Armorique et les collectivités territoriales. La spécialité de cet organisme est la conservation des espèces végétales en danger d'extinction. Ce sont des plantes d'Europe et des îles océaniques, des îles aussi lointaines que Norfolk entre l'Australie et la Nouvelle Zélande, ou toutes proches comme Groix ou les îles du Glénan et leurs célèbres narcisses.

Il y a quelques années, un jeune biologiste du Conservatoire, Stéphane Buord, a participé au sauvetage in extremis de *Ruiza cordata*, un arbre de la Réunion, ce qui a permis la réintroduction dans l'île en 1989 de deux mille jeunes plants produits dans le vallon brestois. Depuis, Stéphane Buord a recréé au Stang Alar, le sexe manquant d'une plante, *Dombeya mauritiana*, pour relancer l'espèce. Bien loin des motivations financières qui président aux manipulations génétiques sur le cheptel, cette expérience biotechnologique fait figure d'acte culturel, "pour garder la mémoire du monde", ce qui lui donne toute sa valeur éthique.

### UNE DESCENDANCE COMPROMISE

*Dombeya mauritiana* est un arbre dioïque<sup>(1)</sup>, spécifique de l'île Maurice, dans l'Océan indien. L'espèce a été tellement agressée par la déforestation intensive qu'il n'en restait plus qu'un unique spécimen mâle, à la limite des champs de cannes à sucre. Sans femelle pour assurer sa descendance, l'espèce était vouée à la mort. En 1977, une première mission de sauvetage était entreprise sur l'île Maurice et une bouture, réplique à l'identique du survivant sauvage, était mise à l'abri dans les serres du Stang Alar. Mais le problème de la reproduction par graines, gage de survie de l'es-

pèce dans la nature, restait entier, faute d'un pied femelle.

Stéphane Buord développe un nouveau concept scientifique, la féminisation des fleurs mâles, et franchit, en février 1993, une étape décisive pour le sauvetage de *Dombeya mauritiana*. Il met au point une hormone de synthèse capable de provoquer ce "changement de sexe" et obtient alors des graines viables. **"Il reste maintenant à accompagner le développement de la plante. Pour l'instant, les plantules obtenues sont très faibles, du fait même des conditions artificielles de leur procréation. Leur croissance n'est possible qu'en culture "in vitro". Malheureusement, le Conservatoire Brestois n'est pas équipé pour cela et nous devons fournir encore beaucoup d'efforts pour parvenir au terme de cette démarche"**, explique le jeune biologiste.

L'expérience brestoise est une première mondiale en matière de conservation des espèces en extrême limite d'extinction. Elle ouvre la voie à d'autres sauvetages "biotechnologiques" de végétaux menacés. ■

F.B.C.

### Une fleur transsexuelle

*Le but de la manipulation est de rendre la fleur mâle transsexuelle. "Les techniques de féminisation des fleurs sont connues des botanistes, mais elles n'avaient jamais été poussées jusqu'à la production de graines", raconte Stéphane Buord. Le biologiste brestois a injecté une hormone végétale sexuelle (quelques microlitres d'une solution éthanolique de cytokinine), sur des bourgeons en cours d'initiation florale. Cette hormone a induit une modification dans la ségrégation des gènes et permis, à partir d'un patrimoine génétique XY masculin, d'obtenir un patrimoine génétique XX féminin.*

<sup>(1)</sup> Dioïque : se dit des plantes à fleurs unisexuées, chez lesquelles les fleurs mâles et les fleurs femelles sont sur deux pieds distincts.

**Contact : Jean-Yves Le Souëff  
Tél. 98 41 88 95**



# 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**  
**TÉL : 99.40.34.88 – FAX : 99.40.54.90**



# LES COURS DE LA FACULTÉ DES SCIENCES : 1840-1900

Nous avons donné dans le numéro 98 de Réseau<sup>(1)</sup>, un aperçu du développement de la Faculté des sciences de Rennes de 1840 à 1870. L'Académie de Rennes couvre alors les cinq départements bretons plus le Maine-et-Loire et la Mayenne. Les cours, notamment ceux du soir, sont suivis par un public nombreux : c'est le début de la vulgarisation scientifique.

La Faculté des sciences de Rennes comprend 7 lycées, 18 collèges, 3 écoles normales, sans compter les facultés et les écoles supérieures. Le doyen Dujardin formule dès la rentrée de 1840, les objectifs de sa faculté : "vulgariser la science par la parole, reculer ses limites ou augmenter ses clartés par les vues nouvelles et les découvertes, apposer, en conférant les grades scientifiques, le contrôle que la société exige pour les études de la jeunesse et pour l'admission dans les diverses carrières".

## ENTRE THÉORIE ET PRATIQUE

Pour répondre à cette obligation de diffusion du savoir scientifique, différentes initiatives sont prises par le corps enseignant. Pour les cours normaux, d'un niveau élevé, préparant aux licences ès sciences mathématiques, physiques et naturelles, les professeurs du lycée de Rennes répètent les parties les plus délicates. Malaguti donne, de 1846 à 1866, des cours de chimie agricole que Lechartier poursuit pendant plus de trente ans. S'appuyant sur leurs recherches, les deux professeurs abordent tous les sujets : les engrais, les plantes fourragères, le bétail, le lait, le cidre aux différentes étapes de sa fabrication. Les cours sont suivis par un pu-

blic nombreux et leur succès est amplifié par de nombreuses éditions. Les professeurs proposent aussi, de 1869 à 1880, devant des amphithéâtres souvent complets, des cours du soir (astronomie, étude du soleil, histoire chimique d'une allumette, d'une bouchée de pain, étude de la digestion, des mers et des lacs...), qui n'ont d'autre prétention que de vulgariser leur science et de présenter les applications qui en sont faites

dans l'industrie ; ils doivent supprimer ces conférences quand leurs tâches d'enseignement augmentent. Les enseignements sont répartis entre cours, conférences et exercices pratiques et représentent un volume de 6 à 10 heures par semaine. Le cours de chimie, suivi par de nombreux étudiants en médecine, a l'auditoire le plus nombreux.

## EXIGENCE ET RIGUEUR

La préparation aux examens de licence s'adresse exclusivement aux carrières de l'enseignement. Elle concerne deux catégories

plus brillants sont attirés par les grandes écoles. L'une des plus lourdes tâches imposées aux professeurs est le baccalauréat ès sciences. Comme les études scientifiques conquièrent une popularité nouvelle, ils doivent examiner, en trois sessions, de nombreux candidats dans les centres de Quimper, Angers et Rennes : si le nombre d'examinés tourne autour de 30 chaque année entre 1840 et 1850, il oscille entre 200 et 500 à partir de 1853, pour 30 à 40 % de reçus.

## LA FACULTÉ EN 1900

La réforme de la licence ès sciences de 1896, suivie de la création de treize certificats d'études supérieures, correspond à un souci d'ouverture. Moins dépendantes du pouvoir central, les universités mettent en place des enseignements mieux adaptés au contexte provincial et aux intérêts exclusivement agricoles de la région.

La vitalité de l'enseignement scientifique breton trouve, dans ces mesures et dans la fondation de l'Université de Rennes, en 1896, un nouvel essor. En 1905, année de l'inauguration des derniers bâtiments construits sur la cale de Viarmes, la Faculté des sciences reçoit 137 étudiants dont 3 femmes. Elle occupe un des premiers rangs parmi les facultés de province et le premier pour l'enseignement des sciences appliquées à l'agriculture. ■

Jos Pennec,  
Professeur de mathématiques,  
DEA d'histoire.

Jean-Pierre Escofier,  
Institut mathématique,  
Université de Rennes I.



Archives municipales de Rennes.

<sup>(1)</sup> Dans l'article précédent (Réseau 98), la suppression d'une phrase crée une confusion : Chenou, Morren et Durocher ne sont professeurs qu'en 1841, et non en 1840. C'est donc de la qualité de leurs prédécesseurs dont Dujardin se félicite.



**ENTREPRISES**

**Alidade.**

Brest : parmi les nouvelles sociétés implantées sur le technopôle Brest-Iroise, Alidade propose aux collectivités territoriales et à divers organismes, tels que l'EPSHOM (Etablissement principal du service hydrographique et océanographique de la marine) ou l'Iframer, des études en géologie, urbanisme et hydrographie.

*Rens. : Olivier Vicaire, tél. 98 05 06 63.*

**Des couleurs sur la mer.**

Brest : le groupe britannique International Celomer, leader en peintures de bateaux, développe son réseau de distribution en France, en renforçant son agence de Brest. Grâce à une nouvelle formule antifouling (protection des coques de bateaux) et à une nouvelle machine à "mélanger les couleurs", International Celomer redonne des couleurs à plusieurs milliers de bateaux en France.

**Six architectes américains.**

Lorient (56) : à la mi-janvier, six architectes navals de l'US Navy ont visité les ateliers de la Direction des constructions navales (DCN) de Lorient, où sont fabriquées les fameuses frégates de type "La Fayette". Jusqu'à présent, le carnet de commandes de ces frégates furtives est de douze unités, six pour Taïwan, six pour la Marine nationale. Deux points caractérisent leur construction : l'assemblage par anneaux et les superstructures en composite verre-résine.

**Norme NF sur un jambon.**

Bécherel (35) : c'est la première fois que la nouvelle norme agro-alimentaire NF est appliquée par l'AFNOR (Association française de normalisation). Le premier produit à recevoir l'illustre estampille, le 8 mars dernier, est le jambon cuit supérieur des Charcuteries de Brocéliande, une entreprise dirigée par Jean Tanguy. Cette filiale du groupe Unicopa réalise un chiffre d'affaires de 250 millions de francs en 1993.

*Rens. : Charcuteries de Brocéliande, tél. 99 66 83 57.*

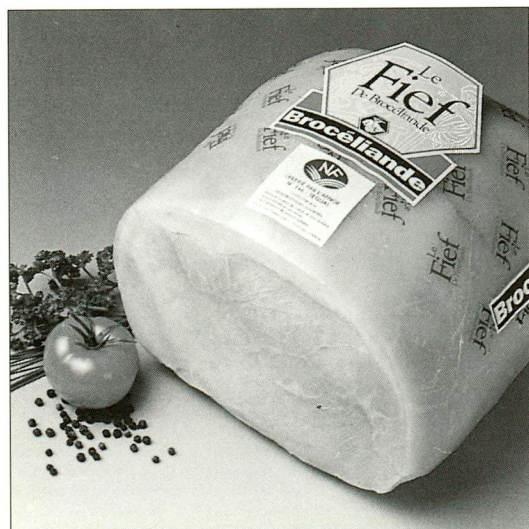
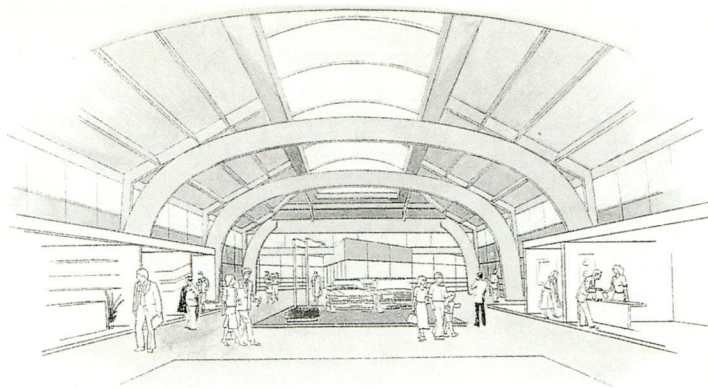


Photo Presse C. Julliard

**LES ÉCHOS DE L'OUEST**



**Espace Duguay-Trouin.**

Saint-Malo (35) : la Chambre de commerce et d'industrie de Saint-Malo construit, en face du Palais du Grand large, un espace d'expositions de 2 400 m<sup>2</sup>. Ce nouvel équipement va conforter la cité corsaire dans son rôle de "ville de congrès".

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

**Un institut national agricole.**

Hervé Bichat, Directeur de l'enseignement et de la recherche au Ministère de l'agriculture, a annoncé la création, dans trois ans, d'un établissement multisite, analogue aux instituts nationaux polytechniques et rassemblant les cinq grandes écoles spécialisées d'Angers, de Nantes et de Rennes. L'objectif est de créer un pôle d'enseignement supérieur et de recherche qui soit compétitif au niveau européen.

**ACB : Association des cadres bretons.**

L'Association des cadres bretons réunissait essentiellement, à l'origine (1962), des ingénieurs et des cadres bretons, implantés dans la région parisienne, qui souhaitaient participer au renouveau de la Bretagne, proposer au Gouvernement des mesures concrètes de décentralisation, apporter aux organismes consulaires bretons et aux autorités locales, leurs relations, leurs expériences, leurs connaissances des marchés étrangers.

Ce mouvement de coopération s'est progressivement amplifié ; il s'est étendu en dehors de la région parisienne en associant les cadres bretons de l'ensemble des départements français et de l'étranger. Il s'est diversifié en intéressant des personnalités de toutes les professions pouvant contribuer au développement de la Bretagne : médecins, avocats, juristes, économistes, écrivains et peintres...

L'Association s'est adaptée à l'évolution des structures régionales devenues majeures, elle agit comme relais, comme instrument de communication et d'échanges ; elle met en relation des entrepreneurs qui se révéleront complémentaires ; elle suscite des rapprochements. Avec la construction de l'Europe, l'horizon de la Bretagne s'élargit : l'ACB a lancé ainsi un projet de jumelage entre le Land de Saxe et la Bretagne.

L'ACB dispose d'un secrétariat permanent à la Maison de la Bretagne dans la Tour Maine-Montparnasse. Elle publie un bulletin de liaison et a lancé début 1994 un Annuaire Breton comportant la notice biographique de plus de 2 000 personnalités bretonnes. Elle organise enfin des manifestations, des conférences, ainsi que des petits-déjeuners d'affaires (premier jeudi de chaque mois), sur tous les sujets qui intéressent le développement de la Bretagne.

*Rens. : Association des cadres bretons, 17, rue de l'Arrivée, 75015 Paris, tél. 16 (1) 45 38 65 04.*





**Un Breton à New-York.**

Brest : l'océanographe Jacques Givri, professeur à l'École navale près de Brest, a été élu membre de l'Académie des sciences de New-York, une institution fondée en 1817. Né en 1950, Jacques Givri a soutenu deux thèses de docteur, dont l'une portant sur l'étude du rayonnement terrestre. Membre de plusieurs académies, françaises et étrangères, il assure pour la France le suivi de programmes spatiaux américains ayant trait à la géodésie et à la connaissance des océans.

**Un nouvel institut d'études supérieures en Bretagne.**

Rennes : A l'occasion du 10<sup>e</sup> salon des vins, fromages et pains, qui s'est tenu au Rheu (35) le mois dernier, le directeur du laboratoire de technologie laitière de l'INRA, Jean-Louis Maubois, a annoncé la prochaine délocalisation dans la région rennaise de l'Institut d'études supérieures d'industrie et d'économie laitières (IESIEL), qui délivre un diplôme Bac + 5 ou 6. Cet institut recevra, dès octobre prochain, une première promotion de 15 étudiants. Les cours seront dispensés dans les locaux de l'ENSAR (Ecole nationale supérieure agronomique).

*Rens. : Jean-Louis Maubois, tél. 99 28 53 22.*

**Semaine scientifique.**

Rennes : la science a tenu le haut de l'affiche sur le campus de Beaulieu du 16 au 20 mars : conférences scientifiques, expositions du CCSTI, forum "un emploi pour un chercheur", journées portes ouvertes, sont les principaux événements de cette semaine scientifique de l'Université de Rennes 1.

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

**Prix RTS'94.**

Brest : l'Université de Bretagne occidentale s'est vue attribuer le prix "Recherche et développement" du Salon des solutions informatiques temps réel RTS'94 (Real time systems), qui s'est tenu à Paris en janvier. Ce prix récompense les travaux de recherche

menés par l'équipe LIMI (Langages et interfaces pour machines intelligentes), une équipe dirigée par le professeur Lionel Marcé.

*Rens. : Lionel Marcé, tél. 98 31 63 89.*

**Nouvelle unité CNRS.**

Rennes : dirigée par Jean-Pierre Marchand, l'équipe Castel (climat, occupation du sol, télédétection) de l'Université de Rennes 2-Haute Bretagne, vient d'être associée au CNRS sous l'intitulé URA 1687, au sein du département "Sciences de l'homme et de la société".

*Rens. : Jean-Pierre Marchand, tél. 99 33 51 25.*

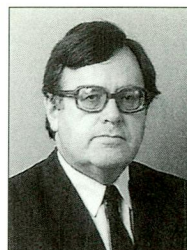
**Un nouveau Secrétaire général à l'INSERM.**

Jean-Pierre Cendron vient d'être nommé Secrétaire général de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale. Il succède à ce poste à Michel Dodet, désormais Directeur général délégué de l'Ifremer. Jean-Pierre Cendron aura notamment à traiter les aspects de délocalisation et les relations entre l'INSERM et ses partenaires.

*Rens. : Marie-Christine Simon, tél. 16 (1) 44 23 60 86.*



Photo Association Régionale de Praticiens, Centre de l'Image.



**Présentation de Jacques Lenfant.**

Rennes : en 20 années de recherche en informatique, le nouveau Président de l'Université de Rennes 1, Jacques Lenfant, a occupé de nombreux postes importants, notamment en conseil scientifique : chef du département Informatique de l'INSA de Rennes en 1975-1976, directeur par intérim de l'IRISA de 1976 à 1978, Président du Conseil scientifique du CNET-Paris A de 1983 à 1986, Conseiller scientifique à Sintra-Alcatel puis à Thomson-CSF, créateur de plusieurs diplômes supérieurs en informatique, membre associé du Comité des applications de l'Académie des sciences... Jacques Lenfant est le fondateur du groupe "Calculateurs parallèles" de l'IRISA en 1976 et l'un des pionniers du projet national "Grand calculateur scientifique", qui vise à créer en France une industrie de super-ordinateurs.

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

**France Télécom et la recherche.**

Dans une interview accordée à Ouest-France le 2 mars dernier, Marc Feneyrol, Directeur général du CNET (Centre national d'études des télécommunications), fait le point : "France Télécom consacre 4% de son chiffre d'affaires à la recherche et au développement, une activité située pour 60% en province. L'un des principaux sites, le CNET Lannion, a recruté une centaine d'ingénieurs depuis 1990 : il est en plein essor, grâce à son action de recherche pour l'installation en France du nouveau réseau optique à haut débit, l'ATM (voir Réseau 98). Services et réseaux sont en effet les nouvelles priorités du CNET Lannion."



La technologie ATM, une spécialité bretonne.

Document CNET Lannion.



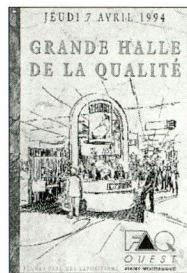
**5 avril/Prix Isogone.**

Rennes : l'association d'étudiants Isogone décerne, comme chaque année, les prix de l'innovation technologique et marketing en agro-alimentaire. Isogone résulte de la fusion de deux junior entreprises, celle de l'ENSAR (Ecole nationale supérieure agronomique de Rennes) et celle de la Faculté de sciences économiques. Son but est la promotion de l'innovation dans les PME de l'industrie agro-alimentaire bretonne.

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

**7 avril/Convention qualité.**

Rennes : l'association Faq Ouest, avec le soutien de Citroën et la participation du Ministère de l'industrie, invite les entreprises à venir déterminer leurs besoins en qualité, en participant à l'un des six ateliers proposés : certification, service client, groupes qualité, méthodes et outils, management et qualité, environnement. A cette occasion, une charte inter-régionale de la qualité sera signée par les acteurs économiques des régions Bretagne et Pays-de-la-Loire, en présence de Gérard Longuet, Ministre de l'industrie.



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

**6-7 avril/Technopoles et technopôles.**

Rennes : les outils d'évaluation dynamique des technopoles et les réseaux sont au centre des débats entre chercheurs, entreprises et urbanistes, réunis par l'association Rennes Atalante, à l'occasion de son 10<sup>e</sup> anniversaire. Ce symposium européen est placé sous l'égide de l'Union européenne (programme SPRINT) et de la DATAR (Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale).

Rens. : Marina Dulon, tél. 99 12 73 73.

**Du 8 au 10 avril/Salon de l'innovation et des inventions.**

Fougères (35) : pour cette 4<sup>e</sup> édition, plus de 40 exposants sont au rendez-vous pour vous faire découvrir, en avant-première, les produits de l'avenir.

Rens. : Bruno Bertin, tél. 99 35 19 86.

**12-13 avril/Journées "Chimie Fine".**

Rennes : cette année, les Rencontres chimiques de l'ouest ont choisi pour thème la chimie fine : chimie pharmaceutique, produits naturels, chimie radicalaire, synthèse, développement de procédés, etc. Organisées par l'Ecole nationale supérieure de chimie (ENSCR), les Rencontres chimiques de l'ouest font intervenir des industriels, des chercheurs et des enseignants.

Rens. : ENSCR RCO, tél. 99 87 13 11.

**14-15 avril/Handicap et lieux de vie.**

Rennes : l'école Supélec accueille une rencontre sur le handicap, organisée par l'association "Bretagne Mieux vivre" et le département "Génie civil" de l'IUT de Rennes.

Rens. : Amaury l'Kint de Roodenbeke, tél. 99 84 40 00.

**15 avril/Prix d'excellence.**

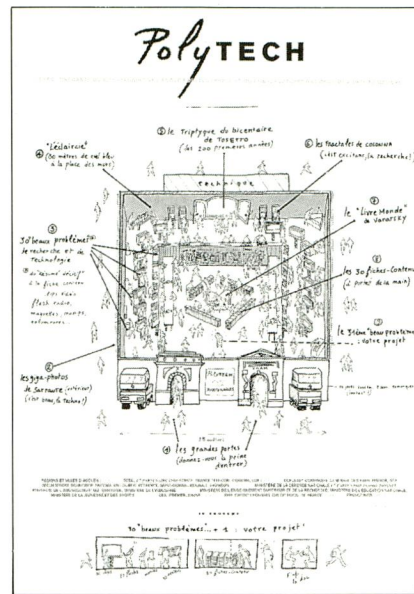
Rennes : parrainé par la société Pinault-Prin-temps, le 2<sup>e</sup> Prix d'excellence récompense les trois meilleurs projets de création d'entreprise, sélectionnés selon des critères très actuels : viabilité, potentialité à créer des emplois, originalité... Cette manifestation est organisée par des étudiants en BTS "Action commerciale et force de vente".

Rens. : Valérie Hervé, tél. 99 53 44 28.

**15-16 Avril/Journées d'auto-immunité.**

Brest : le laboratoire d'immunologie du CHU de Brest organise les 4<sup>èmes</sup> Journées bretonnes d'auto-immunité. Les différentes sessions seront consacrées au syndrome de Gougerot-Sjögren, au lupus et à la polyarthrite rhumatoïde. Cette dernière maladie touche une personne sur cent, à tous âges et surtout les femmes. Le professeur Le Goff, organisateur de ces journées avec le professeur Youinou, spécialiste reconnu de l'auto-immunité, explique que si les causes de cette maladie, caractérisée par l'inflammation des articulations, restent encore mystérieuses, il se pourrait bien qu'elles soient d'ordre héréditaire. Un prix de 10 000 F sera décerné à la meilleure communication présentée lors de ces Journées bretonnes d'auto-immunité, où seront présents des chercheurs et médecins de tous les pays (Grèce, Israël, Mexique, Etats-Unis...).

Rens. : Laboratoire d'immunologie, tél. 98 22 33 84.



**Du 17 au 19 avril/Polytech.**

Rennes : Polytech est une exposition itinérante, réalisée par l'Ecole polytechnique et le Conservatoire national des arts et métiers, pour commémorer leur bicentenaire. De mars à juin et d'Ajaccio à Strasbourg, en passant par la Bretagne en avril, 500 000 visiteurs sont attendus. L'exposition comporte, entre autres belles choses, des exemples de "beaux problèmes" résolus par les chercheurs de l'X, ainsi que des ateliers d'aide à la réalisation de projets personnels, animés par des conseillers scientifiques.

Rens. : Polytech, tél. 16 (1) 45 77 87 89.

**19-20 avril/Technofood 94.**

Rennes Saint-Jacques : l'industrie agro-alimentaire et la grande distribution se donnent rendez-vous au Parc des expositions, pour cette 5<sup>e</sup> Convention d'affaires internationale. Les 40 principaux distributeurs européens viennent à Technofood, pour y rencontrer les représentants des industries agro-alimentaires bretonnes.

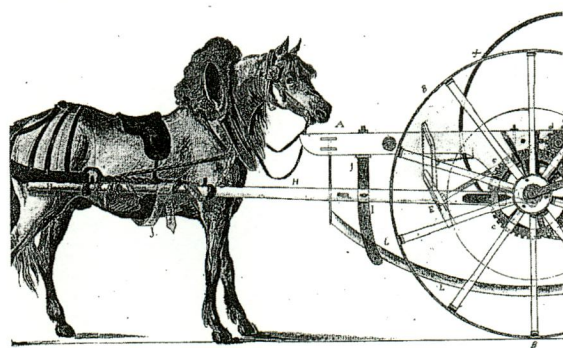
**21-22 avril/Salon agro-alimentaire.**

Rennes Saint-Jacques : le Parc des expositions accueille le premier Salon agro-alimentaire interrégional, le Prodial. Un salon de circonstance : rappelons que le secteur agro-alimentaire emploie 57 000 personnes en Bretagne, soit 30 % de la population active.

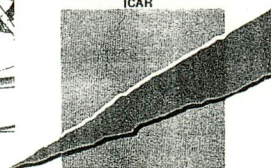
**Du 28 au 30 avril/Protozoaires, invertébrés et poissons.**

Brest : l'Ifremer, l'Université de Bretagne occidentale et la Société européenne de culture de tissus s'associent pour faire le point sur les modèles de cultures cellulaires développés à partir de divers micro-organismes, aquatiques et terrestres. Ces nouvelles techniques biologiques ont diverses applications dans les domaines de l'environnement, de la toxicologie, du développement et de la reproduction.

Rens. : Maryvonne André ou Annie Vannier, tél. 99 54 37 37.



4<sup>ES</sup> SALON  
DE L'  
INVENTION  
ET DE L'  
INNOVATION  
ICAR





## EXPOSITIONS

### A L'ESPACE SCIENCES & TECHNIQUES

**Du 5 avril 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. Dans le cadre de cette exposition, se déroule du 11 au 23 avril la "Quinzaine du sport", dans le centre commercial Colombia (démonstrations de badminton, billard, judo...), ainsi qu'une exposition de photos sportives. C'est également l'occasion de revoir "Le ciel est à vous", un film de Jean Grémillon sur les grandes aviatrices, au cinéma Grand Huit du 26 au 30 avril.

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



Skieur au kilomètre lancé.

Photo Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Ecole Centrale de Lyon.

### A LA MAISON DE LA MER

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

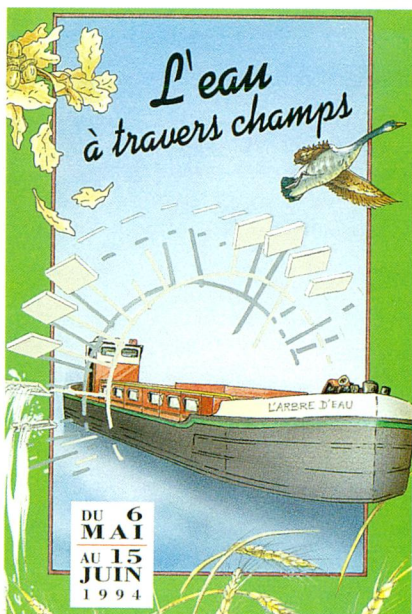
Lorient : sur le thème du bleu et de la mer, quinze illustrateurs, dessinateurs, aquarellistes et calligraphes de la presse nationale, transposent leur sensibilité et leur imaginaire en une poésie naturelle de la mer. La diversité des matériaux et des procédés employés par les artistes, favorise les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

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, la Péniche des sciences fait halte à Redon, Rennes et une douzaine d'autres quais, pour y présenter les problèmes de l'eau et de l'environnement en Bretagne, notamment ceux liés à l'agriculture.



DU 6 MAI AU 15 JUIN 1994

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

## FORMATIONS

### BTS Photonique.

Lannion (22) : le lycée Félix Le Dantec propose une formation complète aux métiers de la photonique et de l'optique électronique, en deux années après le bac. L'enseignement comprend, outre l'acquisition des connaissances, un stage de 2 mois en entreprise, la première année, et la réalisation d'un projet technologique la seconde année. Ce nouveau BTS vient s'ajouter aux BTS Informatique industrielle et Electrotechnique du Lycée Félix Le Dantec.

Rens. : Lycée Félix Le Dantec, tél. 96 37 06 67.

### Maintenance aéronautique à Morlaix.

Morlaix (29) : avec l'aide substantielle de la Région (3 millions de francs, ainsi que le coût des équipements), le Lycée Tristan-Corbière ouvrira, dès la rentrée prochaine, deux sections de maintenance aéronautique, l'une de niveau BEP + 2, l'autre de niveau BTS. En 1995, le lycée devrait recevoir un avion Mercure destiné à cette formation. Dans le domaine aéronautique, Morlaix accueille déjà la compagnie aérienne Bri'air et son école de pilotage "Icare".

Rens. : Lycée Tristan-Corbière, tél. 98 88 78 79.

### FORMATION ARCHIMEX

**20-21 avril/Les émulsions et mousses.**

Vannes : l'étude des systèmes émulsionnés est au cœur de cette session, qui présente les différents émulsifiants naturels (lécithines, protéines végétales...), ainsi que les caractéristiques et méthodes d'études relatives aux mousses.

**27-28 avril/Sources de produits naturels.**

Vannes : cette session, initialement prévue en mars, a pour objet entre autres, les problèmes liés aux encéphalopathies. Elle fait le point sur les propriétés des extraits animaux, végétaux et marins.

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

### SÉMINAIRE D'ARCHÉOLOGIE

**20 avril/Objets décorés et styles gaulois.**

Rennes : Venceslas Kruta, de l'Ecole pratique des hautes études à Paris, et Patrick Galliou, du Centre de recherche bretonne et celtique de Brest, dressent un inventaire des diverses trouvailles, objets et monuments ornés, trouvés en abondance dans l'Ouest de la France et plus particulièrement en Bretagne. Salle des thèses à Beaulieu, de 10 h à 17 h.

Rens. : Marie-Yvonne Daire, tél. 99 28 61 09.

## A LIRE

"Sonate au clair de Terre". Le spationaute Jean-Loup Chrétien, qui vit à Caranec dans le Finistère, vient de publier un livre de souvenirs : "Sonate au clair de Terre". Il y fait partager les moments forts connus en URSS à la Cité des Etoiles. Jean-Loup Chrétien est le seul spationaute français à avoir participé deux fois à des voyages interstellaires dont une mission d'un mois avec sortie en scaphandre. A 55 ans, il continue à voler cinq fois par mois à bord d'un courrier de "Postale" et envisage, un jour, de repartir dans les étoiles... Ed. Denoël, 95 F.

"Maupertuis et le développement des sciences au XVIII<sup>e</sup> siècle". Edité par les archives municipales de Saint-Malo, ce dossier est réalisé par Michel Renouard, professeur au lycée Jacques Cartier, chargé du service éducatif des archives départementales d'Ille-et-Vilaine. Il fait partie de la collection "Documents pour l'histoire de Saint-Malo". Mathématicien, géographe et astronome, Maupertuis mesura un arc de méridien en Laponie et rédigea, entre autres, un ouvrage sur la forme des instruments de musique. Né à Saint-Malo en 1698, Pierre-Louis Moreau de Maupertuis est à plusieurs titres très représentatif du XVIII<sup>e</sup> siècle, le fameux "siècle des lumières". 30 F, Archives municipales de Saint-Malo, tél. 99 40 06 50.





**CONFÉRENCES**

**LES CONFÉRENCES DU CCSTI**

**LES SCIENTIFIQUES DANS LA SOCIÉTÉ**

A 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. Après avoir reçu Axel Kahn, Directeur de recherche à l'INSERM, et Paul Caro, Délégué aux Affaires scientifiques à la Cité des sciences et de l'industrie, le CCSTI poursuit son cycle de conférences sur la science et la société.

**5 avril/La grande aventure de la vie.**

Cette conférence sur l'évolution, un mystère peuplé de certitudes, est présentée par Louis David, Professeur honoraire à l'Université Claude-Bernard, Directeur du Muséum d'histoire naturelle de Lyon.

**13 avril/Atmosphère, atmosphère.**

Quelle atmosphère pour le XXI<sup>e</sup> siècle ? Pour quel climat ? Gérard Mégie, Professeur à l'Université Pierre et Marie-Curie, Directeur-adjoint au Service d'aéronomie du CNRS, Président du Comité international sur la couche d'ozone, répond à ces questions.

**18 avril/Seuls dans l'Univers ?**

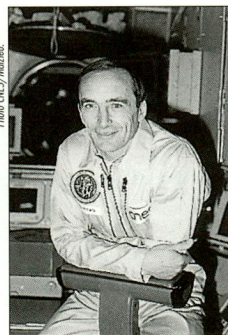
Sommes-nous seuls dans l'Univers ? Jean Heidman, Astrophysicien à l'Observatoire de Paris, se lance à la recherche d'intelligences extra-terrestres.

**22 avril/Les enjeux de l'espace.**

Cette conférence est organisée avec la participation du CNES, le Centre national d'études spatiales. Elle réunit sur un même plateau Jean-Daniel Lévi, Directeur général du CNES de Toulouse, Jean-Jacques Dordain, Agence spatiale européenne, Jean-Pierre Haigneré, spationaute au CNES et Claudie André-Deshays, première Française à se rendre prochainement dans l'espace.



**Claudie André-Deshays.**



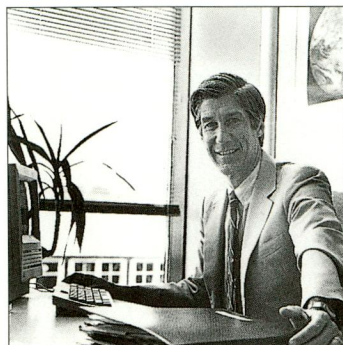
**Jean-Pierre Haigneré.**

**25 avril/Une histoire d'hommes.**

Henry de Lumley est Professeur au Muséum national d'histoire naturelle de Paris. Il présente la paléontologie humaine : les recherches, les outils... et dresse un bilan de nos connaissances sur les origines de l'homme.

**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<sup>e</sup> siècle. Suivons le guide, Joël de Rosnay, Directeur du Développement et des relations internationales à la Cité des sciences et de l'industrie.



**Joël de Rosnay.**

**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, Délégué aux Affaires régionales à 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 20 h 30 (entrée libre).**

Rens. : CCSTI, tél. 99 35 28 20.

**LES MERCREDIS DE LA MER**

**6 avril/Les mammifères marins de Bretagne.**

Rennes : phoques, dauphins et autres mammifères marins sont, depuis quelques années, inclus dans les objectifs de protection de notre patrimoine naturel. Après une rapide présentation de la diversité de ces animaux dans notre région, Vincent Ridoux, responsable de l'équipe "Mammifères marins" à Océanopolis, présente les recherches françaises dans ce domaine. A la Maison du Champ de Mars à 20 h 30, entrée libre.

Rens. : CCSTI, tél. 99 35 28 20.

**SÉMINAIRE IRISA**

Rennes : Michel Cosnard, chercheur à l'Ecole normale supérieure de Lyon, vient présenter quelques modèles abstraits de machines parallèles. En salle "Michel Métivier" à 14 h.

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

**QUI A DIT ?**

Réponse de la page 3

**Albert Einstein**  
1879-1955.



Centre de Culture  
Scientifique, Technique  
et Industrielle

**BULLETIN D'ABONNEMENT RESEAU**  
MESEUR 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 au : CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES. Tél. 99 35 28 20.



# AES LABORATOIRE : LA CULTURE EN KIT

A Combourg en Ille-et-Vilaine, la société AES Laboratoire est dirigée par un scientifique, Alain Le Roch, pour être davantage à l'écoute de sa clientèle. Parmi ses meilleurs clients, les laboratoires d'analyse biologique de la région sont ceux qui en parlent le mieux, mais elle est connue aussi des Japonais et des Australiens.

Etablie à Combourg depuis plus de dix ans, la société AES Laboratoire met sur le marché des produits d'analyse microbiologique. Son chiffre d'affaires s'élevait pour 1992 à 75 millions de francs, ce qui la place au 3<sup>e</sup> rang du marché global de la microbiologie française, et au premier rang pour le secteur agro-alimentaire. Avec un effectif de 60 salariés, la société AES Laboratoire réalise plus de 20% de son chiffre d'affaires à l'exportation et consacre 3% de son budget à la recherche et au développement.

## LES OUTILS DE LA MICROBIOLOGIE

Dès le début, la société AES (Armor Equipement Scientifique), s'est positionnée sur les appareils et les réactifs, proposant notamment des kits de préparation de milieux de culture. Ce domaine d'activité est devenu très important au sein des laboratoires médicaux, des industriels du secteur alimentaire, cosmétique, pharmaceutique..., tous concernés au premier plan par le souci de la qualité.

La société propose une gamme complète d'instruments de mesure, utilisés lors de l'analyse microbiologique, depuis le prélèvement de l'échantillon jusqu'au

résultat final de l'analyse. On peut citer divers tests particulièrement sensibles et rapides, permettant la détection de *Salmonella* et la numération des *Listeria* dans les produits alimentaires, mais aussi, comme évoqué plus haut, des milieux de culture prêts à l'emploi pour les industriels...

## DES ROBOTS À TOUT FAIRE

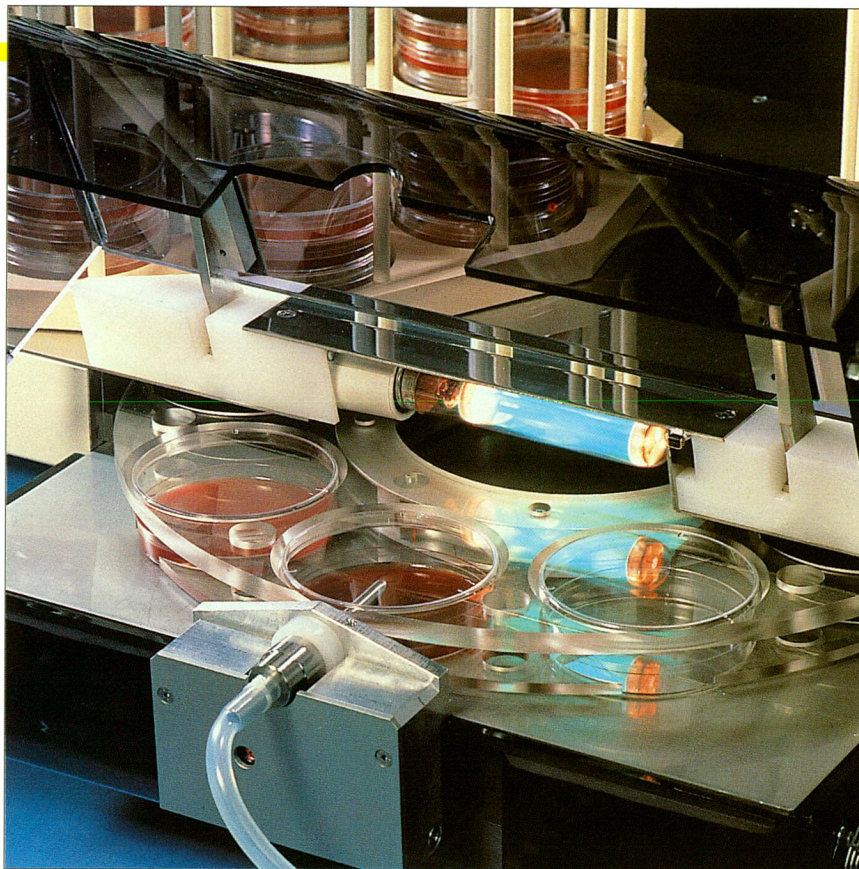
Complémentaires et importants, sont les automates fabriqués par l'entreprise dans une visée de standardisation maximum des procédures. On peut parler pour cela de "Rabit", un analyseur automatique par mesure de l'impédance<sup>(1)</sup>. Ce système détecte les contaminations en quelques heures, contre plusieurs jours

avec les méthodes classiques. Ce gain de temps est essentiel pour la mise sur le marché des lots de production. Il permet, d'autre part, de réaliser de substantielles économies sur les coûts liés à l'analyse.

Désormais reconnue, "la société AES n'a pas l'intention d'abandonner sa politique de partenariat et de filiales, comme l'annonce Alain Le Roch, le fondateur et directeur d'AES, "ni de freiner sur l'innovation". La société possède une filiale à Barcelone et dispose d'importateurs exclusifs dans plusieurs pays d'Europe, en Australie, Amérique du Nord, Inde et Japon. "Notre principal atout, le plus de notre entreprise sur le marché international de la biologie, est notre

*double compétence, commerciale et scientifique. Ce sont deux mondes très différents, et peu enclins à travailler ensemble, ni même parfois à se considérer l'un l'autre. Cela n'a pas été sans mal, mais nous avons réussi à harmoniser les relations entre les laboratoires de recherche et le milieu industriel, et profitons maintenant d'une excellente reconnaissance, de la part de l'un comme de l'autre de ces deux univers."* ■

<sup>(1)</sup> Impédance : Grandeur équivalente à la résistance, mais pour des courants alternatifs, soit le quotient de la tension par l'intensité.



Cet automate ne connaît actuellement aucun concurrent, c'est un laboratoire à lui tout seul : il stérilise, distribue, refroidit et stocke le milieu de culture pour 450 boîtes de Pétri, sans aucune manipulation.

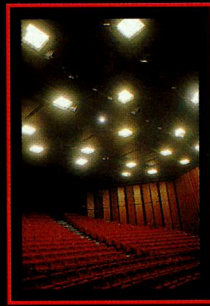
Contact : Alain Le Roch  
Tél. 99 73 11 55



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