

RESEAU

OCTOBRE 1996 / N°126 / 20F

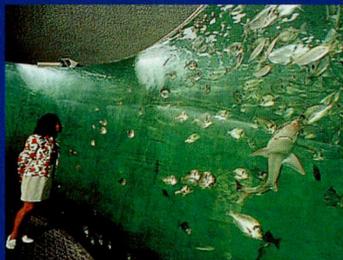
MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

DOSSIER

Les 100 ans de l'Agro

Recherches sur le cancer
à Brest *page 4*

Le grand
aquarium de
Saint-Malo *page 6*



PROGRAMME
RÉGIONAL
EN PAGES
CENTRALES



CENTRE
DE CULTURE
SCIENTIFIQUE
TECHNIQUE
ET INDUSTRIELLE

Mettre la science au cœur de la culture

La science occupe une place prépondérante dans notre monde contemporain. Elle intervient, grâce à ses résultats et aux avancées technologiques qui en découlent, de plus en plus sur notre travail, notre environnement et même nos loisirs. La science accentue le développement économique et social, elle peut si nous n'y prenons garde, élargir le fossé qui se creuse entre ceux qui savent et les autres. En se spécialisant de plus en plus elle s'éloigne de la culture. Alors qu'elle a un rôle majeur à jouer, elle ne contribue pas suffisamment à donner un sens aux mutations que nous vivons actuellement. Elle ne guide pas nos changements. Il y a d'un côté le progrès et de l'autre un public mal ou non informé qui a peur de la science. Il n'en comprend ni les enjeux, ni les finalités. Pour éviter tout cela il est essentiel de replacer la science au cœur même de la culture.

Plus que jamais la diffusion d'une information scientifique de qualité, le renforcement de l'enseignement des sciences, et de leur histoire, l'accroissement des actions de culture scientifique s'imposent au bon fonctionnement de notre démocratie.

Le dossier présente ce mois-ci les activités d'enseignement et de recherche de l'École nationale supérieure d'agronomie de Rennes (Ensar), une école réputée et bien ancrée en Bretagne. En effet, le développement rural, l'agro-alimentaire, l'environnement... sont des disciplines essentielles pour l'avenir de la région.

Enfin et à ne pas manquer : la Science en fête, les 11, 12 et 13 octobre prochain. Réseau vous offre en supplément le programme régional pour la région Bretagne. ■

Michel Cabaret, directeur du CCSTI.



« La science est une fête, et le big-bang un gigantesque feu d'artifice ! Bastien Schittly, 14 ans, a remporté le premier prix du concours "Dessine-moi le big-bang", organisé par Ouest-France et le CCSTI dans le cadre de l'exposition "Aux origines de l'univers".

Illustration B. Schittly.

■ LA VIE DES LABOS
Les structures mixtes acier-béton 3

Recherches sur le cancer des os 4

■ LA VIE DES ENTREPRISES
Epsilon : les molécules créent de l'emploi 5

■ HISTOIRE ET SOCIÉTÉ
Le nouveau grand aquarium 6

■ LES SIGLES DU MOIS 7

■ LE DOSSIER
Les 100 ans de l'Agro 9 / 15

■ HISTOIRE ET SOCIÉTÉ
Des collections et une révolution au service de l'éducation 17

■ LA VIE DES ENTREPRISES
Le temps géré par code barre 18

■ Les Brèves de Réseau 19 / 22



Photo Inra.

« Cette année, l'École nationale supérieure agronomique fête ses 100 ans d'installation à Rennes. Aujourd'hui bien

intégrée dans le paysage breton, l'"Agro" poursuit sa mission en développant de nouveaux instituts supérieurs ancrés dans l'économie de la région : formation d'ingénieurs agro-alimentaires (Insfa), d'ingénieurs laitiers (lesiel) et spécialisés en productions animales (Ispa).

RÉSEAU est édité par le Centre de culture scientifique technique et industrielle (CCSTI).
Tirage mensuel : 4 800 ex. Dépôt légal n° 650. ISSN 0769-6264.
CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 Rennes.
Tél. 02 99 35 28 22. Fax 02 99 35 28 21.
E-mail : ccsti@univ-rennes1.fr
Antenne Finistère : CCSTI, 40, rue Jim Sévellec, 29608 Brest Cedex.
Tél. 02 98 05 60 91. Fax 02 98 05 15 02.

Photos couvertures : Inra, M. Clauzier.

Visite guidée
à l'Institut
national
des sciences
appliquées

Les structures mixtes acier-béton

Pour Jean-Marie Aribert, directeur du Laboratoire de structures et de mécanique appliquée (LSMA) à l'Insa de Rennes, la France a un savoir-faire reconnu dans le domaine de la conception et la construction des ponts mixtes, c'est-à-dire composés de poutres en acier associées à une dalle en béton.

Par rapport aux structures en acier ou en béton, les structures mixtes offrent de nombreux avantages : la présence du béton peut améliorer fortement la résistance et la stabilité des éléments en acier, aussi bien pour les charges normalement appliquées aux structures que pour des actions accidentelles, telles que l'incendie ou l'action sismique. Par ailleurs, par rapport aux structures en béton, les structures mixtes peuvent être plus simples et plus rapides à construire, donc plus économiques. C'est le cas des ponts mixtes, de portées moyennes, qui ont pris l'avantage sur les ponts en béton au cours des quinze dernières années. Mais c'est également le cas des bâtiments à ossatures en acier où "aujourd'hui, on réalise la plupart des planchers avec des dalles mixtes, constituées de tôles minces en acier profilées à froid qui servent à la fois de coffrage pour le coulage de la dalle, et d'armature une fois le béton durci".

Contribution aux Eurocodes

Jean-Marie Aribert est aussi chef de la délégation française au Comité européen de normalisation, où il défend le point de vue national pour l'élaboration de la version finale de l'Eurocode 4 propre aux constructions mixtes



▲ Poutre mixte continue de 15 mètres, à 2 travées, expérimentée pour simuler le comportement de poutres de ponts à différents états limites.

acier-béton (bâtiments et ouvrages d'art). "Les enjeux sont importants car, en fonction des principes et règles d'application adoptés dans un code, chaque pays européen espère faire valoir aux autres ses concepts et ses méthodes, et vendre ses produits."

Pour étudier le comportement des structures, le laboratoire dispose d'un vaste hall d'essai, où des poutres et des portiques de 10 à 15 mètres de portée sont soumis à des forces statiques ou dynamiques, pouvant dépasser la centaine de tonnes. "Sur une poutre de pont, nous plaçons de l'ordre de trois à quatre cents jauges et capteurs électriques, et enregistrons et interprétons les déformations mesurées en continu sur

nos ordinateurs dans une salle informatique voisine." À l'aide de ces mesures précises, les chercheurs et ingénieurs peuvent calibrer ensuite des modèles de simulation numérique sur ordinateur, applicables à des structures similaires mais de taille plus importante. "Après des essais sur une poutre de 15 mètres, on peut simuler par le calcul, avec une précision acceptable, le comportement d'une poutre continue de pont dont les portées des travées vont de 40 à 80 mètres."

Résistance à l'incendie et résistance sismique

Dans le cadre d'un protocole d'accord signé en 1980, le laboratoire travaille en étroite colla-

boration avec le Centre technique industriel de la construction métallique (CTICM), à Paris, où d'ailleurs plusieurs ingénieurs et chercheurs formés à Rennes, ont pu trouver un emploi. Actuellement, cette collaboration concerne plus particulièrement la résistance à l'incendie d'éléments mixtes de bâtiments, tels que poutres, dalles et poteaux, le laboratoire intervenant pour la part simulation numérique et logiciels.

Par ailleurs, le Laboratoire de structures et de mécanique appliquée vient d'entrer dans un programme européen Copernicus, sur "la fiabilité des assemblages résistant en flexion dans les ossatures en portiques métalliques en zones sismiques". Derrière ce titre très technique se cache une recherche approfondie sur la résistance des bâtiments aux tremblements de terre, et le laboratoire de Rennes intervient, là encore, au titre des bâtiments mixtes. "Même si le béton se dégrade peu à peu au cours des sollicitations cycliques alternées, les structures mixtes ne s'écroulent pas, en raison de la ductilité apportée par l'acier".

Le budget du laboratoire provient principalement de ces contrats et de ceux passés avec l'industrie : Usinor-Sacilor, Péchiney, Cogema, Setra (Service des études techniques pour les routes et autoroutes), EDF... "Ces contrats présentent un intérêt direct pour la thématique de nos recherches, et nous essayons dans la mesure du possible de les prolonger par un travail de doctorat, afin d'étendre notre champ de connaissances sur le sujet". ■ H.T.

Un pôle "Mécanique des matériaux industriels"

Jean-Marie Aribert a créé récemment un département "Génie mécanique et automatique", et contribue au développement d'un pôle de recherche dans le domaine de la mécanique des matériaux industriels (matériaux composites, élastomères), avec pour soutien le centre de production Citroën de Rennes : "Ce pôle devrait pouvoir s'élargir à la Bretagne, en regroupant le Laboratoire de génie mécanique et matériaux de l'IUP de Lorient (Université de Bretagne sud), le Laboratoire de mécanique et matériaux de l'IUP de Brest (Université de Bretagne occidentale) et le futur Laboratoire de mécanique de l'École normale supérieure de Cachan (antenne de Bretagne à Bruz)". Un projet ambitieux associant chercheurs, ingénieurs et industriels, et dont l'Insa pourrait être l'élément catalyseur. ■

Contact ► Jean-Marie Aribert,
tél. 02 99 28 65 40.

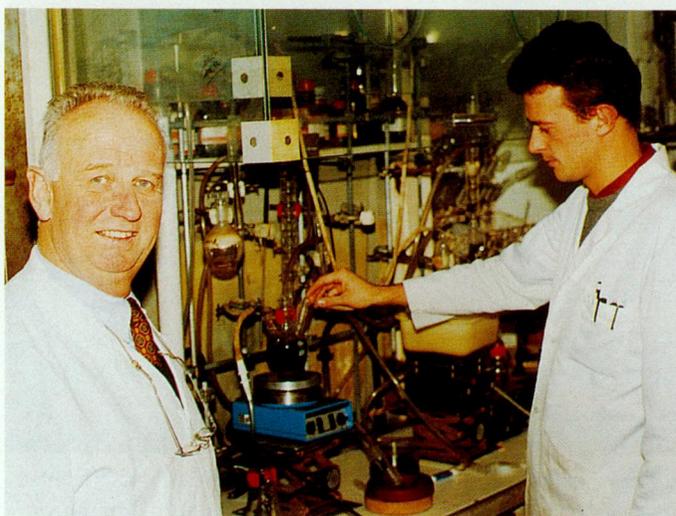
Recherches sur le cancer des os

Professeur de chimie organique à l'Université de Bretagne occidentale (UBO), Georges Sturtz expérimente un nouveau concept pour frapper au cœur des tumeurs malignes de l'os.

Le professeur Sturtz est responsable du Laboratoire de chimie hétéro-organique, un laboratoire dont l'atypisme en milieu universitaire est fondé sur le fait que sa recherche fondamentale initiale fait l'objet d'une réflexion active sur ses potentialités d'application, en liaison avec le monde industriel. Depuis les presque 30 années qu'il a créé le laboratoire de chimie hétéro-organique, ce solide Alsacien aux ascendances bretonnes a fait de l'étude de la synthèse et de la réactivité des composés organo-phosphorés son axe fondamental. Mais ici la recherche prend des aspects bien particuliers, qu'elle ne connaît pas souvent dans la grande sphère universitaire. Tout d'abord, le professeur Sturtz et son équipe explorent une voie bien spécifique de la recherche anticancéreuse : *"Je ne souhaite pas médiatiser ma recherche outre mesure, par simple respect des malades"*, met en garde le professeur.

Un TGV pour aller vite

Mais, si la chaîne des liaisons moléculaires semble un peu compliquée à exposer simplement, l'idée de base de Georges Sturtz est, elle, limpide : que l'on ait un cancer du sein ou de la prostate, les métastases osseuses en sont souvent les stades finals. Avec les ostéosarcomes (cancers de l'os proprement dit), *"cela concerne des milliers de malades en phase terminale"*, estime le professeur.



▲ Le professeur Sturtz forme des chimistes pour l'avenir.

D'où l'idée de proposer une voie de traitement qui profite du tropisme⁽¹⁾ naturel de certaines molécules riches en phosphores, les bisphosphonates, qui vont directement se fixer dans les os, eux-mêmes composés de phosphates de calcium, très analogues structurellement. Or, suivant une généralité qui s'applique bien au vivant : *"Qui se ressemble s'assemble"*. Les chercheurs brestois veulent donc se servir de ces molécules comme moyen de transport, appelé vecteur ou TGV, pour les agents anticancéreux (AAC) déjà connus.

Le médicament au cœur du mal

"C'est le professeur Fleisch, un éminent physio-pathologiste suisse, qui a montré en 1970 l'intérêt des bisphosphonates dans la thérapie osseuse. J'ai été frappé par ce tropisme qui fait que certains composés de bisphosphonates sont utilisés dans les scintigraphies, permettant de détecter des atteintes osseuses, traumatiques ou cancéreuses. Or on sait la chimiothérapie démunie en face des ostéosarcomes et des métastases osseuses. Nous avons alors profité de notre compétence en chimie organique pour imagi-

ner et synthétiser une dizaine de vecteurs différents qui se dirigent naturellement vers l'os. On teste le vecteur seul, puis lié à l'AAC. C'est donc un médicament conjugué," explique Georges Sturtz qui travaille le sujet depuis 1982-83. Si elle est originale et semble porteuse d'espoirs, cette thérapie à l'étude ne doit pas faire rêver pour autant. *"On ne peut pas dire : vous qui avez des métastases osseuses, nous allons vous sauver. Nous travaillons honnêtement"*, tient à préciser le professeur. De plus, une sévère dose d'amertume tempère visiblement la joie de travailler sur des recherches au potentiel aussi important humainement : *"On se heurte à un manque d'intérêt des industriels devant ce type de cancers. Pour l'instant, leur démarche est d'utiliser exclusivement des médicaments contre... l'ostéoporose⁽²⁾ !"* proteste le scientifique. Mais très récemment, suite à des publications de l'équipe brestoise, une importante firme allemande a pris des contacts avec le professeur pour mener une collaboration comprenant des essais in vivo... Ce qui permettrait certainement d'accélérer le processus de développement des recherches menées ici.

Des soutiens internationaux

Car il faut tester les nouveaux composés sur des modèles animaux, souris et rats, généraliser les essais... Heureusement, ces recherches sont soutenues par des organismes nationaux, comme la fondation Langlois, la Ligue nationale contre le cancer, et particulièrement, son comité finistérien. Parmi les soutiens, on compte aussi des organismes internationaux comme l'EORTC (European organisation for research and treatment of cancer) basée à Amsterdam, qui a permis des essais en Norvège, ou encore le National cancer institute de Bethesda aux États-Unis, qui teste certaines molécules, *"avec des résultats encourageants"*, affirme le professeur...

Témoins de son engagement, 8 étudiants ont passé leur thèse sur le sujet. Car former de jeunes chercheurs et leur permettre de financer leur thèse, voire de mettre un pied assuré dans le monde du travail, voilà la deuxième arme de Georges Sturtz. *"Nous sommes une équipe de 15 à 20 personnes. Nous comptabilisons une centaine de publications scientifiques internationales, une vingtaine de brevets, et près de cinquante thèses on été passées en tout, financées souvent par la synthèse chimique en petites quantités à l'intention de grands groupes"*, retrace le professeur Sturtz, dont la pédagogie appliquée au monde industriel est à l'origine de la naissance d'Epsilon (voir page suivante). ■

M.-E.P.

⁽¹⁾ Tropisme : attirance. ⁽²⁾ Ostéoporose : fragilité des os due à une dégénérescence des travées osseuses.

Contact ▶ Georges Sturtz, tél. 02 98 01 61 60.

RESEAU

OCTOBER 1996 • N°126

MONTHLY MAGAZINE OF RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

Abstracts for the international issue

EDITORIAL

SCIENCE AT THE VERY HEART OF CULTURAL LIFE

page 2

Science occupies a predominant position within today's world. Its achievements and the subsequent technological advances affect our everyday environment and even our leisure. Because of this, it is vital to give science its place at the very heart of cultural life.

Information: Michel Cabaret, fax +33 2 99 35 28 21, e-mail: ccsti@univ-rennes1.fr

THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH COMBINED STEEL- CONCRETE STRUCTURES

page 3

In the opinion of Jean-Marie Aribert, the Director of the structures and applied mechanics laboratory (LSMA) within Insa (Institut national des sciences appliquées, applied sciences institute) in Rennes, France has recognised knowledge and expertise in the design and construction of bridges built of a combination of steel girders and concrete slabs.

Information: Jean-Marie Aribert, fax +33 2 99 63 86 96.

THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH RESEARCH INTO BONE CANCER

page 4

In the University of Western Brittany (UBO), the laboratory specialising in hetero-organic chemistry and run by Professor Georges Sturtz, is currently testing a new concept designed to strike at the very core of malignant bone tumours.

Information: Georges Sturtz, fax +33 2 98 01 67 04.



This year, the *Ecole nationale supérieure agronomique* celebrates 100 years of existence in Rennes. The national agricultural college includes not only the national school of agricultural engineering (Ensar) but also the national food-processing institute (Insa), the animal production institute (Ispa) and the dairy industry and economy college (Ilesiel).

THE LIFE OF COMPANIES MOLECULES CREATE NEW JOBS

page 5

Epsilon, whose Managing Director is Pierre-Yves Cornec, a chemical engineer, specialises in the synthesis of chemical components for industrial use. This young company grew up out of the university laboratory run by Professor Georges Sturtz and Pierre-Yves Cornec's three colleagues also come from this laboratory.

Information: Pierre-Yves Cornec, fax +33 2 98 42 44 02.

HISTORY AND SOCIETY

THE NEW GRAND AQUARIUM

page 6

With 200,000 visitors in just two months, the new aquarium in Saint-Malo seems to be meeting a new need for pleasurable ways of learning thanks to its spectacular presentation of brilliantly-coloured fish. The most outstanding feature of any visit is the Great Ring, an aquarium-in-the-round containing some 800 fish in 600,000 litres of seawater.

Information: Christelle Bervas, fax +33 2 99 21 19 01.

HISTORY AND SOCIETY

COLLECTIONS AND A REVOLUTION AT THE SERVICE OF EDUCATION

page 17

Last June, a very successful exhibition held on the Beaulieu science campus provided an insight into the history of the Faculty of Science in Rennes. The faculty was officially set up in 1840 and there were two main elements behind its creation i.e. the presence of a large scientific collection and the emergence of new ideas on teaching methods. Both these elements were the result of the French Revolution.

Information: Anne Le Roux, tel. +33 2 97 51 66 71.

THE LIFE OF COMPANIES BAR-CODED TIME MANAGEMENT

page 18

The greenhouses belonging to Bernard Caroff in Cleder in Finistère produce 700 metric tonnes of tomatoes every year. Thanks to the Présence Bretagne network, the hours worked by the company's staff are now managed by bar code, an innovation which avoids errors and is quicker to use.

Information: Bernard Caroff, fax +33 2 98 69 30 90.

DOSSIER

100 years of agricultural teaching and research

RENNES, A PRIME SITE

page 10

The *Ecole nationale supérieure agronomique de l'ouest*, Western France's agricultural engineering college, was founded by Jules Rieffel in 1830 on the Grandjouan Estate in the south of Brittany. By 1896, the college had enjoyed such expansion that it had to move closer to universities. Where should it go? Nantes or Rennes? "*Rennes was chosen because of its science faculty*", explains Pierre Thivend.

Information: Annie Chapon,
tel. and fax +33 2 99 28 75 17.

BIOLOGICAL AND AGRICULTURAL SCIENCES: THE EXAMPLE OF NUTRITION

page 11

There are not two types of nutrition, one human and the other animal. "*The outlooks are very different for animal and human nutrition, since health and pleasure are more important for human beings than productivity ! But the basic concepts and biochemical mechanisms are the same*". Just one of the points learned at Ensar, the agricultural college in Rennes.

Information:

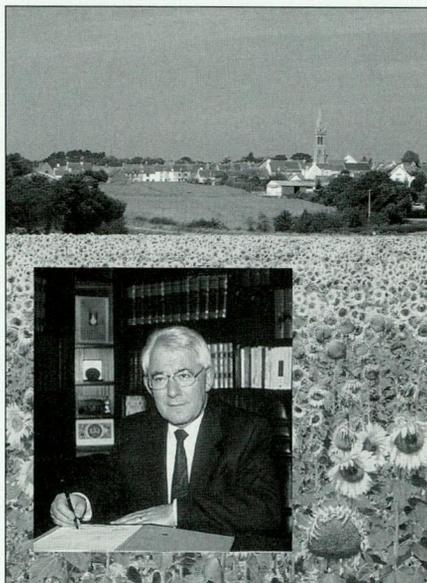
Jean-François Grongnet, fax +33 2 99 28 53 70;
Philippe Legrand, fax +33 2 99 28 75 10.

THE RURAL ECONOMY: A EUROPEAN DIMENSION

page 12

The research carried out in the "Economics-Management-Social Sciences" department enjoys particularly wide acclaim in the following four sectors: international economics, market analysis (model building, econometry etc.), resource and environmental economics, and analysis of European regional development programmes such as Morgane, a programme being applied to central Brittany.

Information: Louis-Pascal Mahé,
fax +33 2 99 28 54 17.



Photos by Y. Paulignan, Y. Kiechbaso.

▲ Pierre Thivend is the Director of ENSAR and Chairman of the INRA centre (Institut national de recherche agronomique, national institute of agricultural research) in Rennes. He describes the early days of the college in Western France (a book on this subject is in the course of going to press).

NEW ENHANCEMENTS FOR EGGS

page 13

On the agricultural engineering campus in Rennes, Ensar's food-processing technology laboratory is adjacent to Inra's dairy technology laboratory. Both of them work on very similar subjects i.e. eggs and milk. Eggs, like milk, have a large number of ingredients, all of them living matter subject to permanent change. Their structure, however, is much more complex and the product's many biological properties are only just beginning to be recognised.

Information: Gérard Brûlé, fax +33 2 99 28 75 78.

LAND AND SEA

page 14

The "Environment and Use of Natural Resources" department, which was set up in 1992, includes five laboratories

viz. soil sciences, zoology, physics and rural engineering, fish farming, rural development and production systems. "*We train agricultural engineers with a real interest in the environment and try to give them a feeling for the pluridisciplinary approach*".

Information: Claude Cheverry, fax +33 2 99 28 54 30.

THE COLLEGE TODAY: A HEALTHY CENTENARIAN

page 15

From Grandjouan in 1830 to Rennes in 1996, the *Ecole nationale supérieure agronomique* has succeeded in keeping abreast of the times. It is currently adapting to the problems of society today through its scientific interests (environment, nutrition, egg products etc.) and through the way in which the courses are organised, with an increasing emphasis on human sciences and life in companies.

Information: Annie Chapon,
tel. et fax +33 2 99 28 75 17.

These abstracts in English are sent to foreign universities that have links with Brittany and to the Scientific Advisers in French Embassies, in an effort to widen the availability of scientific and technical information and promote the research carried out in Brittany.

If you would like to receive these abstracts on a regular basis, with a copy of the corresponding issue of "RESEAU", please contact Hélène Tattevin, Editor, Fax (33) 99 35 28 21, e-mail ccsti@univ-rennes1.fr. Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.



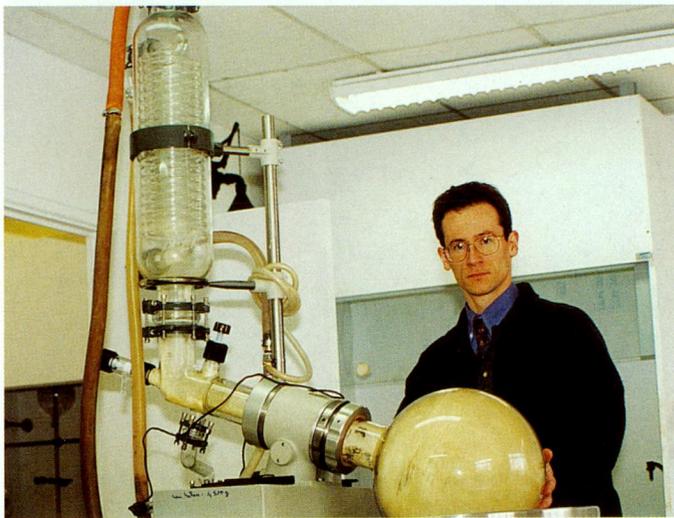
Brittany is the 7th most-populated region in France, with 2.8 million inhabitants, but it is the leading French region as regards research in the fields of telecommunications, oceanography, and agricultural engineering.

Epsilon : les molécules créent de l'emploi

Ils ont trente ans de moyenne d'âge, ils ont tous étudié la chimie à l'Université de Bretagne occidentale (UBO), dans le laboratoire du professeur Georges Sturtz. Depuis octobre dernier, ils ont créé leur propre entreprise, Epsilon Chimie. Spécialité : la synthèse d'intermédiaires... Et ça marche !

Ils sont quatre, dont trois salariés, à s'être lancés dans l'aventure de l'entreprise. Pierre-Yves Cornec, gérant de la société, est devenu ingénieur chimiste après avoir effectué sa maîtrise à Brest. Ses compagnons dans l'aventure, Jean-Luc Derrien, Olivier Fabulet et Guénaël Servant ont terminé ou terminent leur thèse chez le professeur Sturtz. À l'origine de cette nouvelle société, se trouve le laboratoire universitaire du professeur, où Georges Sturtz avait déjà en 1983 lancé une unité-pilote fabriquant des composés chimiques, en quantités légèrement supérieures aux quantités usuelles.

En fait, il existait un débouché pour des quantités moyennes de composés chimiques. Un filon qu'exploitaient parfois les étudiants pour financer leur thèse. Vendues à de grands laboratoires et des centres de recherches chimiques, les petites molécules brestoises trouvaient preneurs. Intéressé, Pierre-Yves Cornec confirmait ce marché par une étude menée en 1994 avec le



▲ Pierre-Yves Cornec, responsable de la jeune société.

Technopôle Brest-Iroise. Le feu vert économique était donné, pour passer du stade universitaire encore embryonnaire dans son développement, à un stade indépendant au sein d'une véritable société. Embarqué dans le navire, le professeur Sturtz devenait ainsi le conseiller scientifique de la toute jeune entreprise.

Un créneau rentable

Une "success story" née à l'université ? On se prend à rêver que tous les étudiants aient des opportunités semblables. "Il faut quand même réunir les conditions favorables", rappelle Pierre-Yves Cornec, évoquant pêle-mêle le soutien de son professeur, l'aide du technopôle, et surtout l'existence d'un véritable créneau : des quantités trop faibles pour que leur fabrication intéresse un gros laboratoire, mais à forte valeur ajoutée. Les chimistes d'Epsilon élaborent des matières premières semi-ouvertes, avec des quantités qui ont varié jusqu'ici de 200 milligrammes à 40 kg, mais dont la valeur peut aller jusqu'à 25 000 F le gramme ! Les petites molécules serviront d'intermédiaires de synthèse, à destination d'autres chercheurs qui les incluront dans des prépa-

rations finales de toutes sortes.

"Quel est l'intérêt pour un chercheur de refaire la synthèse d'une molécule qui a déjà été

décrite ? Aucun ! Nous prenons donc en charge l'activité de «re-synthèse» pour permettre aux chercheurs de se consacrer à la synthèse créative...", résume Pierre-Yves Cornec.

Déjà titulaire de la deuxième place du prix L'esprit d'entreprendre décerné par Le Point et Télécom Bretagne en 1995, Epsilon Chimie a inscrit à son palmarès des clients comme Synthélabo, Glaxo, Roussel-Uclaf, Elf-Aquitaine, Ifremer... De quoi voir l'avenir en brillantes couleurs... de synthèse. ■ M.-E.P.

Contact ▶ Pierre-Yves Cornec, tél. 02 98 42 46 50.



Le CNED en collaboration avec l'ENSAR et les Universités propose des produits et des formations diplômantes à distance :

- ➔ BIOTECHNOLOGIES (Code 7BIO)
- ➔ BIOTECHNOLOGIES VEGETALES (Code 7BVE)
- ➔ GESTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RESSOURCES NATURELLES AGRICOLES ET RURALES (Code 7ENV)
- ➔ CD ROM CONNAITRE ET APPRECIER LE BOCAGE (Code D022)



Pour tous renseignements, adressez ce coupon à :
Michèle DEMOULIN - Pôle EAD - CNED

7, rue du Clos Courtel - 35050 RENNES CEDEX 9 - fax : 02 99 38 43 89

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____

Tél : _____

7BIO 7BVE 7ENV D022
Catalogue général des formations Catalogue vidéo

QUI A DIT ?

"Toutes les sciences ont leur chimère, après laquelle elles courent sans la pouvoir attraper ; mais elles attrapent en chemin d'autres connaissances fort utiles."

Réponse page 22

Le nouveau grand aquarium

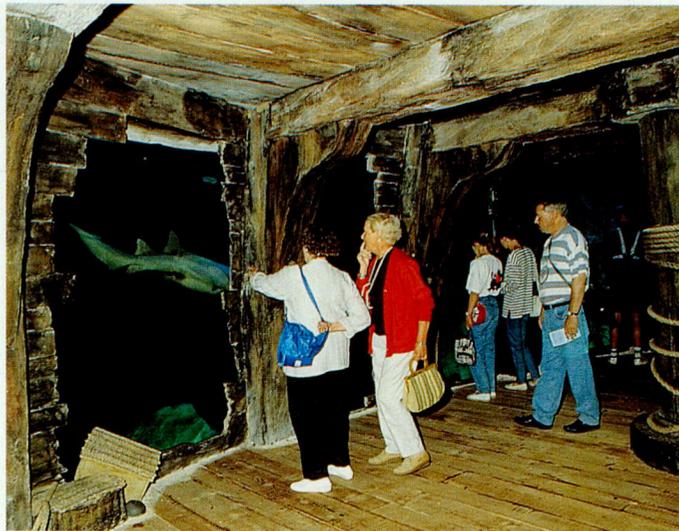
Encore un aquarium en Bretagne ? Avec 200 000 visiteurs en deux mois, celui qui a ouvert au début de l'été à Saint-Malo semble répondre à un nouveau besoin, celui de s'informer avec plaisir grâce à une présentation spectaculaire, mettant en valeur les poissons les plus colorés. C'est cette recherche, à la fois esthétique et pédagogique, que retiendra le visiteur de cette nouvelle attraction.

Le grand aquarium n'est pas apparu brutalement dans le paysage malouin : il est le fruit de l'association de quatre partenaires de la région : le directeur Maurice Chichportiche, Serge Raulic (propriétaire des Thermes marins de Saint-Malo), Jean-Louis Libouban (éditeur de presse) et Bernard Angot. Le suivi intellectuel du projet était assuré, jusqu'à son décès en 1993, par Jean Grivet, naturaliste réputé, qui a créé et dirigé l'autre aquarium de Saint-Malo.

Maurice Chichportiche, Malouin, aquariophile et ami de Jean Grivet, a d'ailleurs repris cette petite structure située intra-muros : elle sera entièrement rénovée l'hiver prochain pour se consacrer exclusivement à la présentation de poissons tropicaux d'eau douce. L'étude technique du projet, assurée par l'aquariologue Jean Carlus, fut suivie par le professeur Denis Terver, directeur de l'aquarium de Nancy.

À chacun son thème

La visite des aquariums est originale par leur présentation : au lieu d'être attribué à un ensemble d'espèces, chaque bac illustre un thème, un comportement. Un aquarium est consacré aux nettoyeurs, labres ou crevettes, qui font le ménage jusque dans la gueule des mérous. Un autre montre l'association d'un pois-



▲ Dans les entrailles du vaisseau englouti, diverses espèces de requins ("pointes noires", "citron", "nourrice"...) jouent à cache-cache avec les visiteurs.

son-clown et de son anémone, qui se protègent mutuellement des agresseurs potentiels. Pour le curieux soucieux d'identifier chaque animal et de connaître sa biologie, le traditionnel panneau d'identité, comportant photo, nom scientifique et vernaculaire, est bien sûr présent avec des explications sur le biotope, le comportement et les particularités de chacun.

Option émotion

"Attention au loup !" (aquarium dédié aux poissons-loups), "L'espèce menacée, c'est vous !" (pour entrer dans la partie "requins"), une épave suintante... la visite est censée faire peur, ou au moins impressionner. Mais pour le moment, l'ouverture trop récente de l'aquarium limite forcément le nombre et la taille des animaux, même si la plupart d'entre eux viennent de passer un an en acclimatation dans l'aquarium intra-muros. L'accroche est davantage du côté des bizarreries du monde marin : le poisson "coquette" mâle, très coloré, s'entoure d'un harem. S'il meurt, la femelle dominante devient mâle et prend sa place. Dans cet autre aquarium, de petites lumières clignotent faiblement dans l'obscu-

rité : ce sont des poissons-flashes, l'équivalent marin des lucioles. Le poisson-crapaud agite devant lui une petite excroissance pour appâter les proies. Le poisson-algue oscille au gré de la houle pour se faire oublier...

Chaque animal a sa petite histoire : le homard oublie une pince lors de sa dernière mue ; les anémones de mer sont nourries une par une à la pincette ; la limule et sa carapace viennent en droite ligne des temps préhistoriques... On ressort de là avec un tas de petites anecdotes faciles à retenir : un moyen efficace d'apprendre en s'amusant.

Sous la mer... les tuyaux

Tout redevient sérieux dès que l'on franchit la porte "Accès interdit", qui conduit à la salle des fluides, d'où est gérée l'alimentation en eau des aquariums. "Tous les deux jours, nous sommes approvisionnés en eau de mer par deux rotations d'un camion citerne de 30 000 litres, qui va chercher l'eau à une station reliée à un pompage situé en mer à plusieurs dizaines de mètres de la côte", explique Jean Carlus, chef de projet. L'eau décante pendant 48 heures avant d'être filtrée

puis stérilisée par rayons ultraviolets. Elle est ensuite remontée dans un château d'eau qui la distribue en goutte à goutte au-dessus de chacun des aquariums.

"Nous ne travaillons pas de la même manière que nos confrères d'Océanopolis, qui présentent des animaux du monde sous-marin atlantique. Nous avons misé davantage sur les régions méditerranéennes et tropicales, d'où l'intérêt pour nous de chauffer l'eau et d'effectuer moins d'apports."

Dans les coulisses, une biologiste, Sandrine Courtel, enfila sa combinaison de plongée sous-marine. C'est elle qui va descendre dans l'anneau de 600 m³, pour y nourrir les congères et autres petits monstres de cette attraction, unique en Europe : le spectateur se trouve au centre d'une ronde de poissons, certains nageant dans le courant, d'autres à contresens. La paroi en métacrylate, un plastique plus solide et plus transparent que le verre, ne montre aucune interruption, on a vraiment l'impression d'être dans la mer, entouré de poissons... Au plus profond, l'anneau atteint 7,50 mètres, nous plaçant au pied d'un mur d'eau vertigineux : cette architecture liquide est certainement ce qui permet au nouvel aquarium de s'appeler "Grand" sans être prétentieux. ■ H.T.



▲ Un instant de réflexion devant le grand anneau, un aquarium à 360° où évoluent environ 800 poissons pélagiques, dans 570 000 litres d'eau de mer.

Contact ▶ Christelle Bervas, tél. 02 99 21 19 00.

ENSAR *École nationale supérieure agronomique de Rennes*

Statut juridique : Établissement public d'enseignement supérieur sous tutelle du ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation, créé à Grandjouan (44) en 1830, transféré à Rennes en 1896.

Durée des études : 3 ans.

Admission : En première année sur concours • En deuxième année sur titre ou dans le cadre de la formation continue • En troisième année pour les titulaires du Diplôme d'agronomie générale (DAG) ou diplôme équivalent.

Formations spécialisées en dernière année :

8 spécialisations : biologie appliquée à l'agronomie (protection des plantes), génie de l'environnement, physique des surfaces naturelles et génie hydraulique, sciences et techniques des productions végétales, sciences et techniques des productions animales, halieutique, sciences économiques, sociales et humaines, sciences et techniques des industries agricoles et alimentaires • **7 DEA :** biologie et productions animales, génétique, adaptations et productions végétales, DEA national de sciences du sol, physico-chimie et qualité des bio-produits, modélisation micro-économique et applications, océanologie biologique et environnement marin, économie et politique maritime.

Formation doctorale : Jacques Mallard, directeur scientifique, tél. 02 99 28 72 77.

Formation continue : Marie-José Leterme, tél. 02 99 28 75 27.

Débouchés : Industries alimentaires (25%), agro-fourmiture (15%), organisations professionnelles agricoles (13%), enseignement et recherche publique (12%), environnement (6%), fonction publique (5%), conseil ingénierie (5%), banque et assurances (5%), autres secteurs industriels (5%).

Correspondant : Jean-Claude Loncle.

Adresse : ENSAR, direction de l'enseignement et de la pédagogie, 65, rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes Cedex, tél. 02 99 28 72 97, fax 02 99 28 72 80.

RÉSEAU OCTOBRE 96 - N°126

INSFA *Institut national supérieur de formation agro-alimentaire*

Statut juridique : Établissement public d'enseignement supérieur sous tutelle du ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation, créé en 1990.

Durée des études : 5 ans.

Admission : Sur concours (clôture des inscriptions le 31 mars, renseignements complémentaires au secrétariat des concours, tél. 02 99 28 54 94 ou 54 95).

Mission : Former des ingénieurs en agro-alimentaire à double compétence technique et socio-économique dans une logique professionnelle, en faisant une large part aux stages (16 mois).

Débouchés : Production, recherche, développement, qualité, gestion, marketing, grande distribution, restauration collective.

Correspondant : Claude Masson, directeur de l'enseignement et de la pédagogie.

Adresse : INSFA, direction de l'enseignement et de la pédagogie, 65, rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes Cedex, tél. 02 99 28 75 77, fax 02 99 28 54 90.

RÉSEAU OCTOBRE 96 - N°126

ISPA *Institut supérieur des productions animales*

Statut juridique : Établissement public d'enseignement supérieur sous tutelle du ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation, créé en 1990.

Durée des études : 1 an.

Admission : Sur titre (diplôme d'ingénieur ou équivalent) et dossier examiné par une commission.

Structure : La direction pédagogique est assurée conjointement par l'Ensar et l'École nationale vétérinaire de Nantes (ENVN) dans le cadre d'Agrena (voir page 10), en liaison avec l'université de Rennes 1. La formation se déroule en grande partie à l'Institut supérieur des productions animales et des industries agro-alimentaires (Ispaia) du zoopôle de Ploufragan (22).

Missions : Préparer les ingénieurs à l'insertion dans des entreprises orientées vers les productions animales. Devenir rapidement acteur dans l'entreprise, savoir mobiliser ses compétences au profit de l'entreprise, maîtriser et conduire des projets sont les trois objectifs principaux poursuivis au cours d'une année de formation comprenant 5 mois de formation à l'institut (octobre à février), et 6 mois de stage.

Organisation des études en trois temps : 1/Être acteur dans l'entreprise (organisation générale de l'entreprise, fonction financière et juridique, fonction management) • 2/Élargir ses compétences en productions animales (développement de la qualité, production et maîtrise de l'environnement, économie des systèmes de production) • 3/Animer un projet au sein d'une entreprise au cours d'un stage de 6 mois.

Correspondant : Jean-Claude Le Guen, directeur de l'enseignement et de la pédagogie.

Adresse : ISPA, direction de l'enseignement et de la pédagogie, 65, rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes Cedex, tél. 02 99 28 75 26, fax 02 99 28 75 25.

RÉSEAU OCTOBRE 96 - N°126

IESIEL *Institut d'études supérieures d'industrie et d'économie laitière*

Statut juridique : Institut interne de l'Ensar créé en 1993.

Durée des études : 2 ans.

Admission : En première année (niveau bac + 4) pour un titulaire de maîtrise scientifique ou diplôme équivalent ayant fait un stage en industrie agro-alimentaire (de préférence laitière) • En deuxième année sur titre d'ingénieur ou de vétérinaire, ou après examen pour les techniciens supérieurs laitiers ayant 3 ans d'expérience professionnelle.

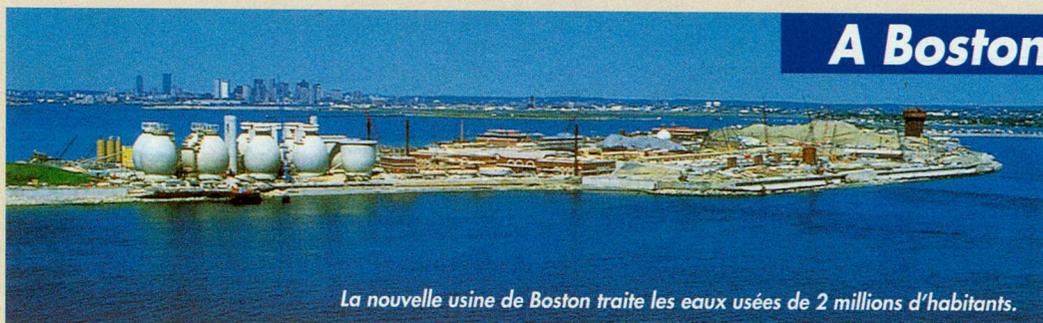
Missions : Former des cadres pour l'industrie laitière (formation scientifique et technique, analyse et maîtrise des situations variées, intégration rapide et adaptabilité).

Débouchés : Ensemble des fonctions à responsabilités du secteur laitier dans les domaines suivants : technique (50%), recherche et développement (20%), commercial (10%) et divers : enseignement, ingénierie, gestion... (10%).

Correspondant : Yvette Bonjean-Lincowski, directeur technique.

Adresse : IESIEL, direction de l'enseignement et de la pédagogie, 65, rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes Cedex, tél. 02 99 28 72 72, fax 02 99 28 72 70.

RÉSEAU OCTOBRE 96 - N°126



A Boston...

La nouvelle usine de Boston traite les eaux usées de 2 millions d'habitants.



... A Rennes



L A S E R

Laboratoire agréé ministère de l'Environnement

- Des techniques de pointe.
- Des contrôles rigoureux.
- De vrais professionnels.
- Une qualité certifiée,
au service de tous ses clients.

Les 100 ans de l'Agro

L'École nationale supérieure agronomique de l'Ouest naît une première fois en 1830, dans le domaine de Grandjouan, en Loire inférieure. Son fondateur, Jules Rieffel, installe la première "ferme-école" de l'Ouest dans un vaste domaine agricole de 500 hectares, dont 400 sont couverts de landes. Tout en développant l'enseignement de l'agriculture, il montre son savoir-faire en défrichant l'ensemble du domaine. *"Transformer des landes en terres cultivables était sa spécialité. Jules Rieffel avait le don d'appliquer, chez lui, ce qu'il avait vu faire chez les autres"*, raconte Pierre Thivend,

l'actuel directeur de l'Ensar. *"Ayant beaucoup voyagé, il a ainsi récolté de nombreux savoir-faire. L'école de Grandjouan lui a permis de les transmettre aux futurs agriculteurs..."*



Photo V. Bourdeau.

▲ Cette année, l'École nationale supérieure agronomique fête les 100 ans de son installation à Rennes. Son directeur, Pierre Thivend, raconte les débuts de l'enseignement "agro" dans l'Ouest (un ouvrage est en cours de publication sur ce sujet).

Photo V. Pouliquen.

Agrena

Créée en 1988 par Camille Moule, ancien directeur de l'Ensar, Agrena regroupe historiquement cinq grandes écoles de l'Ouest, qui restent encore aujourd'hui le noyau de l'association : l'École nationale vétérinaire de Nantes (ENVN), l'École nationale supérieure agronomique de Rennes (Ensar), l'École nationale d'ingénieurs des travaux de l'horticulture et du paysage d'Angers (ENITHP), l'École nationale d'ingénieurs des techniques des industries agricoles et alimentaires de Nantes (Enitiaa) et l'Institut national supérieur de formation en agro-alimentaire de Rennes (Insfa).



Photo V. Poullin.

La première mission d'Agrena était principalement la promotion de ces écoles. Cela reste un point important, surtout vis-à-vis des autres régions et de l'étranger, car Agrena offre une image cohérente de l'enseignement supérieur agronomique, agro-alimentaire, horticoles et vétérinaire dans l'Ouest.

Aujourd'hui, sous la présidence de Pierre Thivend, l'association entame une nouvelle vie. "Chaque établissement garde son identité, ses points forts, chacun soutient ses priorités. C'est pourquoi nous avons interrogé l'ensemble des personnels sur leur vision d'Agrena, avant de monter un programme d'envergure et bien ciblé, répondant aux besoins exprimés : création d'un service de relations internationales, animé par Nantes, et d'un service de documentation, à partir d'Angers. L'enseignement des langues et l'utilisation des nouvelles technologies font aussi partie des nouvelles missions d'Agrena." ■

Contact ► Gilles Maréchal, tél. 02 99 28 75 29.



L'école de Grandjouan : noter la ressemblance avec les bâtiments construits à Rennes, jusqu'au clocheton qui domine la façade.

Rennes : terre d'accueil

École primaire d'agriculture en 1833, Grandjouan devient Institut agricole de l'ouest en 1842, École régionale (1849), impériale (1852) puis nationale d'agriculture, en 1871. En 1896, l'école a pris une telle ampleur qu'il lui faut se rapprocher des universités : viendra-t-elle à Nantes ou à Rennes ?

Rennes a été choisie pour son université scientifique", explique Pierre Thivend. "Les nouveaux bâtiments sont construits en s'inspirant de ceux de Grandjouan pour l'aspect extérieur, notamment le clocheton qui domine la façade du bâtiment principal, mais l'intérieur est résolument fonctionnel." En effet, dès la construction, les laboratoires de recherche, la cidrerie, toutes les fonctions de l'école, sont intégrées dans l'architecture. "Ce qui fait qu'aujourd'hui, 100 ans plus tard, les locaux sont toujours bien adaptés à nos besoins."

Un petit frère devenu grand : l'Inra

Si, à Grandjouan, la notion de recherche correspondait surtout à de l'expérimentation sur le vaste domaine en friches, à Rennes, les enseignants s'installent dans de vrais laboratoires, et développent, parallèlement à l'enseignement supérieur, une activité de recherche qui prend de plus en plus d'ampleur. En 1946, un organisme est créé qui prend en charge l'ensemble de la recherche agronomique. "C'est pourquoi

nous fêtons cette année, en plus du centenaire de l'Ensar, le cinquantenaire de l'Inra. N'oublions pas que cet organisme scientifique, aujourd'hui plus étendu et plus connu que l'Ensar, est né de la recherche faite dans le cadre de l'enseignement supérieur." L'Inra, en pleine croissance, se trouve bientôt à l'étroit dans les locaux rennais. C'est le retour à la campagne, avec l'ouverture de la station du Rheu (productions végétales) dans les années 60, puis la station de Saint-Gilles (productions animales) et une antenne sur le campus de Beaulieu (pathologie des poissons), dans les années 80.

Les autres structures du pôle

Mais revenons à notre école, solidement ancrée dans ses bâtiments rennais. Autour d'elle, viennent progressivement se greffer d'autres établissements d'enseignement supérieur. L'École nationale supérieure féminine d'agriculture, ou Ensfa, se transforme progressivement en école d'ingénieurs, dans les années 70. En 1990, la distinction entre les

deux établissements ne se justifie plus : l'Ensfa disparaît, laissant sa place à une nouvelle structure, l'Insfa (Institut national supérieur de formation en agro-alimentaire). Il compte aujourd'hui 238 élèves-ingénieurs, qui suivent sur 5 ans un enseignement les préparant directement au travail en entreprise (voir "sigles du mois" page 7).

Deux autres formations supérieures, l'Isa (spécialisé en productions animales) et l'Isiel (spécialisé dans l'industrie laitière), permettent aux étudiants de se préparer à la vie professionnelle : les stages en entreprise et l'intervention de professionnels extérieurs (souvent des anciens élèves de l'Ensar), achèvent la formation pratique des futurs ingénieurs. Ces formations de deux ans peuvent être une continuité des trois années de l'Ensar, mais elles sont largement ouvertes aux candidatures extérieures (voir conditions dans les "sigles du mois" page 7).

Dernière touche au tableau des formations agronomiques supérieures : la formation doctorale de l'Ensar qui, en trois années supplémentaires, prépare aux métiers de la recherche : "Nous sommes habilités à décerner nos propres thèses, soit une trentaine par an. Les jeunes chercheurs peuvent ensuite être recrutés par l'Inra, mais aussi par d'autres organismes comme l'Institut Pasteur ou l'Inserm." ■ H.T.

DÉPARTEMENT
SCIENCES BIOLOGIQUES
ET AGRONOMIQUES

Enseignement et recherche en nutrition

Enseigner et produire du savoir : c'est la vocation de tous les départements d'une école supérieure d'ingénieurs. Au sein du département intitulé "Sciences biologiques et agronomiques", la nutrition constitue un bon exemple de la complémentarité entre l'enseignement et la recherche.

Le département "Sciences biologiques et agronomiques" (SBA) (le plus gros département de l'Ensar) regroupe un grand nombre de biologistes sous la direction du professeur Michel Lenormand, phytopathologiste. Les 26 enseignants-chercheurs qui le composent, dispensent des enseignements en première et deuxième années du cursus d'ingénieur, et coordonnent trois DAA (Diplômes d'agronomie approfondie) en "Sciences et techniques des productions animales", "Amélioration des plantes" et "Protection des plantes".

Enseigner la nutrition

Il n'existe pas de chaire de nutrition proprement dite : ce sont des enseignants-chercheurs issus des laboratoires de sciences animales et de biochimie qui assurent respectivement les cours en nutrition animale et humaine en première et deuxième années.

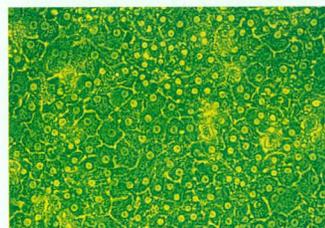
Quant aux étudiants de l'Insfa (Institut national supérieur de formation agro-alimentaire), ce ne sont pas moins de 80 h de nutrition humaine qui leur sont proposées au cours de leur cursus. "Ces ingénieurs, formés à des métiers du type «chef de produits», acquièrent des connaissances sur les besoins nutritionnels de l'homme. Ces futurs fabricants de produits agro-alimentaires pourront ainsi juger de l'opportunité de la sup-



▲ En Afrique, la préparation traditionnelle des repas (cuisson excessive, épicée...) se prête mal à une bonne alimentation des très jeunes enfants.

plémentation d'un aliment : par exemple, incorporer du fer dans une barre de céréales", commente le professeur Philippe Legrand, du laboratoire de biochimie et qui assure des cours de nutrition humaine. "Une telle coloration «nutrition» dans une formation de ce type est peu courante : c'est un «plus» pour l'Insfa".

Quant aux ingénieurs "agro" issus du DAA "Sciences et techniques des productions animales" de l'Ensar, nombreux sont ceux qui trouveront leur premier travail dans le secteur de l'alimentation animale (expérimentation, formulation des aliments, achat des matières premières...). "Nous souhaitons leur apporter une bonne connaissance de l'animal. Dans leur vie professionnelle, ils devront s'intéresser surtout aux matières premières et



▲ Ces cellules du foie (hépatocytes) sont cultivées au laboratoire de biochimie dans le cadre de recherches sur l'adiposité du poulet.

bien souvent, n'auront plus la possibilité d'approfondir leurs connaissances du fonctionnement de l'animal", explique Jean-François Grongnet, qui travaille dans le laboratoire de sciences animales et enseigne la nutrition animale.

La "seconde mission"

"Pour pouvoir enseigner, il nous faut toujours garder un contact avec le monde de la recherche : c'est le progrès scientifique qui pilote l'ensemble de notre travail", commente Philippe Legrand, insistant sur la double mission du métier d'enseignant-chercheur. Jean-François Grongnet ajoute même une troisième mission à son métier : celle du développement. "Il est très important d'être en contact avec le «terrain», d'avoir une action de conseil et de vulgarisation, de tisser des liens avec l'industrie".

Les exemples de "productions" de ces deux chercheurs sont assez significatifs. Jean-François Grongnet, qui s'intéresse beaucoup aux pays en voie de développement, dirige actuellement une thèse sur "le traitement par torréfaction du soja". "En Afrique, les enfants connaissent une grave crise nutritionnelle au moment du sevrage, due à un déficit en protéines. En effet, ils

passent directement du lait maternel, riche en protéines, au plat familial, qui contient moins de protéines et qui leur est souvent moins accessible (compétition avec les aînés). Le soja torréfié, riche en protéines, pourrait donc constituer un aliment de sevrage dans ces pays où le lait est rare. Et ce même soja torréfié pourrait être incorporé dans les aliments d'alaitement destinés au bétail".

Les recherches de Philippe Legrand et du laboratoire de biochimie de l'Ensar sont, quant à elles, très orientées vers la compréhension des mécanismes biochimiques de la nutrition. "Nous avons réalisé un programme de recherche sur l'adiposité chez le poulet, et nous avons élucidé un mécanisme biochimique permettant d'expliquer l'excès de gras chez ces animaux : les lipides, fabriqués dans le foie sont trop massivement exportés vers le tissu adipeux, au lieu d'être métabolisés. L'adiposité (première étape de l'obésité), intéresse bien entendu très fortement l'homme. Il reste à savoir si ce mécanisme lui est transposable".

Ces deux exemples montrent bien qu'il n'existe pas deux nutriments, l'une humaine et l'autre animale. "Les optiques sont certes très différentes pour l'animal et pour l'homme : pour ce dernier, la santé et le plaisir sont plus importants que la production ! Mais les concepts et les mécanismes biochimiques sont les mêmes." ■

C.P.

Contacts ▼

Jean-François Grongnet,
tél. 02 99 28 53 54 -
Philippe Legrand,
tél. 02 99 28 75 47.

DÉPARTEMENT
ÉCONOMIE - GESTION -
SCIENCES SOCIALES

L'économie rurale : une envergure européenne

Pour Louis-Pascal Mahé, chef du département "Économie-gestion-sciences sociales", "la qualité de nos enseignements est directement liée à une activité de recherche fortement ancrée dans la réalité agricole internationale." Les spécialités de ce département attirent des étudiants de Montpellier, Toulouse ou Nancy, et même des pays voisins.

Le département "Économie-gestion-sciences sociales" est animé par une équipe de 10 enseignants-chercheurs, auxquels sont associés autant d'intervenants de l'université de Rennes 1, du CNRS, de l'Inra et d'autres départements de l'Ensar.

"L'économie prend une place de plus en plus importante dans le monde rural, ainsi que dans tout ce qui touche de près ou de loin à la gestion des ressources naturelles et à la qualité de l'environnement", constate Louis-Pascal Mahé, professeur et chef du département "Économie-gestion-sciences sociales". Dès la première année, les élèves-ingénieurs de l'Ensar suivent 100 heures de ces disciplines, "pour compenser le déficit de ces enseignements dans les classes préparatoires". La deuxième année propose 16 unités de valeurs (de 26 heures chacune) en économie, gestion et sciences sociales.

Un enseignement très appliqué

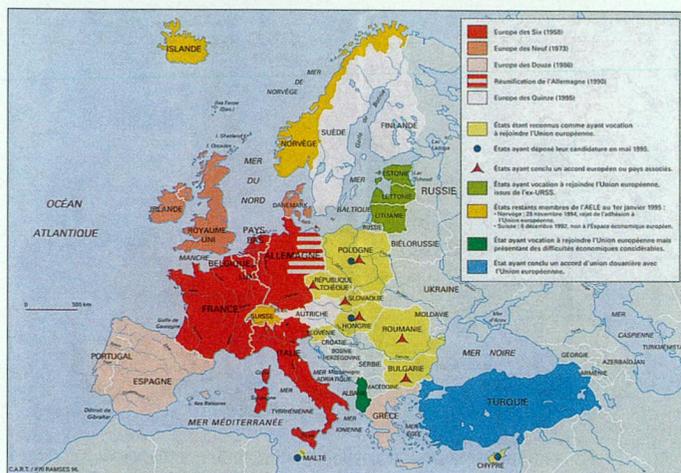
Rien d'étonnant alors à ce qu'une quinzaine d'étudiants choisissent cette orientation pendant la troisième année de spécialisation, en se répartissant équitablement entre les deux options proposées : l'une, "Politique économique de l'agriculture et de l'espace", forme

des ingénieurs économistes, ceux qui, par exemple, fournissent à la Commission européenne, les éléments nécessaires à la prise de décision politique.

L'autre, "Gestion et économie des entreprises", est destinée aux futurs chefs d'entreprise. Toutes deux se déroulent en étroite collaboration avec l'Institut de gestion de Rennes et avec la faculté de sciences économiques de l'université de Rennes 1, avec laquelle l'Ensar a récemment mis en place un DEA⁽¹⁾ commun. Cette dernière année se termine toujours par un stage de 6 mois dans une entreprise ou dans un organisme (banques, assurances, Commission européenne, OCDE⁽²⁾, Banque mondiale...).

Le master européen "Économie agricole et agro-industrielle"

Ce master associe l'Ensar à quatre universités européennes : Kiel (Allemagne), Reading (Grande-Bretagne), Sienna (Italie) et Wageningen (Pays-Bas). Il permet aux étudiants de suivre une partie de leur enseignement, généralement un trimestre, dans un pays voisin. Dans ce même cadre, des professeurs étrangers viennent à Rennes pour donner une série de cours, en anglais, sur leur spécialité. ■



« L'économie agricole européenne est une spécialité de l'Ensar.

nautaires entraînera, pour l'Europe actuelle, des dépenses supplémentaires d'une ou deux dizaines de milliards d'Écus."

L'élargissement, une nécessité

Dans ce cas, pourquoi intégrer ces pays ? "D'abord parce que cela correspond à une très forte volonté de leur part, ensuite pour éviter que ne se reforme un « bloc » des pays de l'Est autour d'une Russie, aujourd'hui en crise profonde mais qui peut reprendre des forces dans les prochaines décennies." N'oublions pas non plus l'intérêt économique. Développer l'agriculture dans ces pays, c'est aussi une opportunité pour étendre le marché européen de l'agro-fourmiture, de l'équipement industriel agro-alimentaire, ainsi que de l'industrie des services. En d'autres termes, l'intégration des pays d'Europe centrale et orientale à la Politique agricole commune est un "mal nécessaire" ! Encore faut-il avancer à pas prudents, pour réussir cette intégration progressivement et en douceur, comme le souligne Louis-Pascal Mahé : "Ces pays ont depuis peu un accès privilégié au marché européen, ce qui leur permet de vendre leurs produits plus chers que sur le marché mondial". Voilà des travaux dont l'impact dépasse largement nos limites régionales, même si la Bretagne, région agro-alimentaire par excellence, est fortement concernée ! ■ H.T.

Des recherches en prise directe sur l'actualité

"L'activité de recherche de notre département est particulièrement reconnue dans les quatre domaines suivants : économie internationale, analyse des marchés (modélisation, économétrie...), économie des ressources et de l'environnement, analyse des programmes européens de développement régional, comme le programme Morgane, par exemple, pour le centre Bretagne." Depuis plusieurs années, Louis-Pascal Mahé s'est beaucoup investi dans le problème de l'élargissement de la Politique agricole commune aux pays d'Europe centrale et orientale (Peco). À l'aide d'un logiciel de modélisation informatique développé en interne, son équipe a évalué les conséquences de cet élargissement, et rédigé plusieurs rapports qui ont été pris en compte par la Commission européenne à Bruxelles.

"Il existe principalement deux obstacles à cet élargissement. D'une part, ces pays ont un fort potentiel de productivité. Si nous les aidons à exploiter ce potentiel, leurs produits vont entrer directement en concurrence avec les nôtres. D'autre part, l'extension à ces pays des aides commu-

⁽¹⁾ DEA : Diplôme d'études approfondies. ⁽²⁾ OCDE : Organisation de coopération et de développement économique.

Contact ▶ Louis-Pascal Mahé, tél. 02 99 28 54 11.

La Science en fête

EN BRETAGNE

Science en fête est une opération lancée et soutenue par le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, secrétariat d'État à la Recherche. En Bretagne, le comité de pilotage est placé sous la présidence de Jean-Claude le Taillandier de Gaborit, préfet de Région, et animé par le délégué régional à la Recherche et à la Technologie, Marthe Melguen. La coordination régionale est assurée par Michel Cabaret, directeur du CCSTI.



CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 Rennes
Tél. 99 35 28 20 - Fax 99 35 28 21 - E-mail ccsti@univ-rennes1.fr
Antenne Finistère : CCSTI - 40, rue Jim Sévellec, 29200 Brest
Tél. 98 05 60 91 - Fax 98 05 15 02 - E-mail mépau@infini.fr

Côtes d'Armor

Coordination départementale
Jean-Pierre Trillet - Abret Cosmopolis
22560 Pleumeur-Bodou
Tél. 96 46 60 50

Corlay

■ Exposition "La génétique des populations" • Lieu : Collège Pier An Dall de Corlay • Vendredi : 9h-12h/14h-17h • Rens. : Renée Le Moulec - tél. 96 29 40 53.

Lannion

■ Exposition "L'exploratoire" • Lieu : Chapelle des Ursulines à Lannion • Vendredi, samedi : 9h-12h/14h-18h - Dimanche : 9h-12h/14h-18h - Autres dates : du 7 au 20 octobre : 9h-12h/14h-18h • Rens. : Mairie de Lannion - tél. 96 46 64 22.

■ Exposition d'un produit de l'Essat • Lieu : La Chapelle des Ursulines • Vendredi, samedi et dimanche : 9h-12h/14h-18h • Rens. : Rozenne Broudic - tél. 96 46 50 30.

■ Exposition "Image de votre corps" • Lieu : Hôpital de Lannion • Vendredi, samedi et dimanche : 9h-20h • Rens. : Claudine Cesson - tél. 96 05 71 74.

Minihy-Tréguier

■ Visite guidée hall de technologie agroalimentaire • Lieu : Hall technologique du centre de formation d'Armor • Vendredi : 9h-12h/14h-17h - Samedi : 9h-12h/14h-17h • Rens. : Jo Gloaguen - tél. 96 91 35 63.

Plémet

■ Exposition "Les plantes de la Vallée de Kerbusot" • Lieu : Collège ou Foyer communal de Plémet • Vendredi : 8h30-12h/14h-19h • Rens. : Michel de Kerleau - tél. 96 25 92 74.

Pleumeur-Bodou

■ Le néolithique • Lieu : Village gaulois de Pleumeur-Bodou • Vendredi (scolaires), samedi et dimanche : 14h-18h • Rens. : Association Meem - Jean-Marc Le Bail - tél. 96 91 83 95.

■ Observations en direct de l'éclipse • Lieu : Planétarium du Trégor • Samedi : 14h30 à 17h30 • Rens. : Claude Ganter - tél. 96 15 80 36.



Sous le radôme de Pleumeur-Bodou, l'antenne-cornet a transmis les premières émissions télévisées par satellite, il y a plus de 30 ans.

■ Visite du musée des Télécoms, spectacle, exposition • Lieu : Musée des Télécommunications de Pleumeur-Bodou • Samedi et dimanche : 13h30-17h (tarif préférentiel, unique et forfaitaire) • Rens. : Jean-Pierre Chaptal - tél. 96 46 63 60.

Plouaret

■ Astronomie • Exposition de cadrans solaires. Séances de planétarium. Observation du ciel au télescope • Lieu : Collège public Luzel de Plouaret • Vendredi : 9h-12h (exposition) / 20h-22h - Samedi : 9h-12h (exposition) / 16h-18h • Rens. : Vincent Mahé - tél. 96 38 91 53.

Ploufragan

■ Conférences sur le contrôle de l'eau potable • Lieu : Ispaia - Zoopôle de Ploufragan • Vendredi : 9h30-11h30 (scolaires) / 14h30-16h30 (scolaires) / 20h30-22h30 (tous publics) • Rens. : Geneviève Clément - tél. 96 78 61 30.

Au pied du radôme de Pleumeur-Bodou, le musée des Télécommunications présente une très belle exposition sur les nouveaux outils multimédia, Internet...



Saint-Brieuc

 Opération "Griffons la science"

■ **Visites guidées d'une usine et d'un barrage** • Lieu : MJC du Plateau à St-Brieuc • Vendredi, samedi : 9h-12h/14h-17h • Rens. : Loïc Le Neil - tél. 96 61 94 58.

■ **Exposition "Vert et bleu"** • Lieu : MJC du Plateau à St-Brieuc • Vendredi, samedi : 9h-20h • Rens. : Loïc Le Neil - tél. 96 61 94 58.

■ **Exposition "L'agence de l'eau en actions"** • Lieu : Centre social du Point du Jour • Vendredi, samedi : 9h-12h/14h-18h • Rens. : Josée Le Caroff - tél. 96 94 43 84.

■ **Exposition et animation "Cas d'eau"** • Lieu : La Passerelle • Vendredi, samedi : 9h-12h/14h-18h • Rens. : René Le Gac - tél. 96 33 38 73.

■ **Exposition "Eau douce"** • Lieu : Caisse d'épargne • Vendredi, samedi : 9h-12h/14h-17h • Rens. : Thierry Pichon - tél. 96 62 24 62.

■ **Exposition, animation "Que d'eau, que d'eau"** • Lieu : Centre social de La Croix-St-Lambert • Vendredi : 9h-12h • Rens. : Noël Le Moine - tél. 96 78 62 00.

■ **Exposition, animation "L'eau et l'agriculture"** • Lieu : MJC du Point du Jour • Vendredi, samedi : 9h-12h/14h-18h • Rens. : Elisabeth Joncourt - tél. 96 94 78 76.

■ **Exposition, animation "De la source à la table"** • Lieu : École de la Vallée • Vendredi : 9h-12h/14h-17h • Samedi : 14h-18h • Dimanche : 9h-12h/14h-18h • Rens. : Nicole Perzo - tél. 96 41 02 74.

■ **Exposition "SOS, l'eau c'est la vie"** • Lieu : Restaurant universitaire • Vendredi : 9h-20h • Rens. : Patricia Lecoq - tél. 96 52 12 78.

Saint-Brieuc

■ **Exposition "Fous de science"** • Lieu : Maison du peuple • Samedi, dimanche : 10h-12h/14h-18h • Rens. : Stéfan Hypach - tél. 96 61 03 39.

 ■ **Étude scientifique et technique d'un moulin à eau** • Lieu : Maison du peuple • Samedi, dimanche : 10h-12h/14h-18h • Rens. : Jean-René Gouhen - tél. 96 74 70 96.

Trégastel

■ **Aquarium marin de Trégastel** • Portes ouvertes et visite guidée • Lieu : Aquarium de Trégastel • Vendredi, samedi et dimanche : 14h-17h • Rens. : Stéphane Pascal - tél. 96 23 88 67.

Trébeurden

■ **Découverte géologique du littoral de Trébeurden** • Lieu : de Tresmeur à Toeno dans Trébeurden • Samedi : selon la marée • Rens. : Odile Guérin - tél. 96 23 58 76.

Finistère

Coordination départementale
Florence Paillardon - Océanopolis
Port de Plaisance du Moulin Blanc
29200 Brest - Tél. 98 34 40 40

Argol

■ **Parcours dans la tourbière** • Rallye-jeu • Lieu : Terrain des éclairieurs de France • Samedi et dimanche : 9h-12h/13h30-18h • Rens. : Loïc Le Nezet - tél. 98 27 74 32.

Brest

■ **"La science en concert"** • Lieu : Université de Bretagne occidentale (Sciences) • Vendredi : 20h30 • Rens. : Georges Tymen - tél. 98 01 62 44.

■ **Animation "Raconte-moi une carte marine"** proposée aux classes de 4^e et 3^e, **visite de l'Ephsom et d'un navire hydrographique** • Lieu : Ephsom • Vendredi : sur inscription exclusivement • Rens. : Daniel Guével - tél. 98 22 11 61.

■ **Conférence sur la bioluminescence marine** • Par Patrick Geistdoerfer, directeur de recherche au CNRS, chef du département Environnement marin de l'École navale de Brest • Lieu : Auditorium d'Océanopolis • Vendredi : 14h • Rens. : Patrick Geistdoerfer - tél. 98 23 42 56.

■ **Portes ouvertes à la Maison de la lecture** • Vendredi : 9h-12h/14h-19h • Samedi : 9h-12h/14h-17h • Rens. : Marie-Thérèse Coum - tél. 98 42 33 50.

■ **La science sur le câble** • Lieu : Écoles de Brest (circuit câblé) • Du 7 au 11 octobre • Public : Scolaires • Rens. : Jean-Jacques Pelle - tél. 98 80 06 95.

■ **Exposition "Les milieux naturels"** • Lieu : Bibliothèque Neptune • Vendredi : 10h-12h/13h30-18h30 • Samedi : 10h-12h/13h30-17h • Rens. : Isabelle Lecornec - tél. 98 00 87 44.

■ **Visite des serres du Conservatoire botanique** • Dimanche : 16h30-17h30 • Rens. : Patrick Péron - tél. 98 41 88 95.

■ **Fous de science** • Lieu : Hall de la mairie de Brest • Samedi : 10h-12h/14h-18h • Dimanche : 10h-12h/14h-17h • Rens. : Serge Hello - tél. 98 05 12 04.

 ■ **Avec 3xi : objectif internet** • Lieu : 3 Xi - Technopôle Brest-Iroise • Vendredi, samedi : 10h-13h/14h30-18h • Dimanche : 10h30-13h/14h30-17h • Public : Pour les professionnels et étudiants • Rens. : 3Xi - Institut d'informatique - Aline Gaborel - tél. 98 05 44 61. E-mail : gaborel@instii.fr

 ■ **Portes ouvertes à Océalys** • Lieu : Technopôle Brest-Iroise • Vendredi : 10h-12h30/14h-17h • Conférence de Fabienne Bresdin, algologue, sur les macroalgues : mercredi 9 octobre, 20h30 à l'auditorium d'Océanopolis • Rens. : Fabienne Bresdin - tél. 98 05 25 36.

■ **Portes ouvertes à l'Institut des sciences agroalimentaires et du monde rural (Isamor) et à l'École supérieure de microbiologie et sécurité alimentaire (Esmisab) (UBO)** • Lieu : Esmisab - Technopôle de Brest-Iroise • Samedi : 9h-12h30/13h30-17h • Rens. : Michel Branchard - tél. 98 05 61 00.

 ■ **Portes ouvertes à l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer)** • Lieu : Pointe du Diable, Technopôle Brest-Iroise • Vendredi : 10h-16h (sur invitation) • Samedi : 9h-17h • Dimanche : 10h-17h • Rens. : Brigitte Millet - tél. 98 22 40 05.

■ **Portes ouvertes au Cèdre** • Lieu : Technopôle Brest-Iroise • Vendredi : 10h-12h/14h-16h (sur invitation) • Samedi : 9h-12h/14h-17h • Dimanche : 10h-12h/14h-17h • Christophe Rousseau - tél. 98 49 12 66.

■ **Portes ouvertes au Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)** • Lieu : Campus Ifremer • Vendredi : sur invitation pour les professionnels • Samedi : 9h-12h/14h-17h • Dimanche : 10h-12h/14h-17h • Rens. : Pierre Watremez - tél. 98 22 44 59.

■ **Portes ouvertes à l'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (Orstom)** • Lieu : Technopôle Brest-Iroise • Vendredi : 10h-16h pour les professionnels • Samedi : 9h-17h • Dimanche : 10h-17h • Rens. : André Intes - tél. 98 22 45 01.

■ **Portes ouvertes à l'Institut français pour la recherche et la technologie polaires (IFRTP)** • Lieu : Technopôle Brest-Iroise • Vendredi, samedi et dimanche : 10h-16h • Rens. : Christophe Terrasse - tél. 98 05 65 50.

■ **Portes ouvertes au Centre national d'études vétérinaires et alimentaires (Cneva-Brest)** • Lieu : Technopôle Brest-Iroise • Vendredi : 10h-16h sur invitation (entreprises, établissements d'enseignement supérieur) • Samedi : 9h-17h • Dimanche : 10h-17h • Rens. : Claire Quentel - tél. 98 22 44 62.

À Océanopolis

■ **Un chercheur, une passion, une école** • Lieu : Océanopolis • Vendredi : 9h30-17h • Rens. : Océanopolis - Florence Paillardon - tél. 98 34 40 46.

■ **Cyber café de la mer** • Lieu : Océanopolis - Cafétéria • Vendredi : 10h-12h/13h-16h • Samedi : 14h-16h • Dimanche : 10h-12h/13h-16h • Rens. : Océanopolis - Sylvain Ghiron - tél. 98 34 40 40.

■ **Mercredis "Science en fête"** • Deux journées proposées aux enseignants pour observer et découvrir les adaptations de la faune et la flore à la vie en milieu marin • Lieu : Océanopolis et île Segal (Plouarzel) • 16 octobre : 9h30-16h (Océanopolis) et 23 octobre (île Segal) • Rens. : Ciem d'Océanopolis - Yann Le Nozer 'h - tél. 98 34 40 40.



À Brest, les poissons d'Océanopolis mettent leurs plus beaux habits pour la Science en fête.

■ **Du microscope aux aquariums** • Lieu : Océanopolis - Salle de travaux pratiques • Vendredi : 14h-16h • Samedi : à préciser • Dimanche : 14h-16h • Rens. : Michel Salaün - tél. 98 34 40 40.

■ **Les conférences d'Océanopolis "Tortues marines sur les côtes Manche et Atlantique"** par Claude Le Milinaire • Lieu : Océanopolis - Auditorium • Jeudi 10 octobre à 20h30 • Rens. : Florence Paillardon - tél. 98 34 40 46. **"Mammifères marins en mer d'Iroise"** • Voir Molène. **"Mammifères marins et activités de recherche"** • Voir Sein.

■ **Océanopolis accueille des conférenciers** • Mercredi 9 octobre à 20h30 à l'auditorium : Les macroalgues par Fabienne Bresdin (Océalys) • Vendredi 11 octobre à 14 h à l'auditorium : La bioluminescence marine par Patrick Geistdoerfer (École navale).

■ **Exposition de travaux d'enfants sur le vent** • Lieu : Océanopolis • Samedi : 9h-12h/14h-17h • Rens. : Dominique Cadiou - tél. 98 48 80 45.

Science en fête ouvre le Mois de la science de Brest : 6 expositions à découvrir

■ **"Les plantes protégées de Bretagne"** • Lieu : Conservatoire botanique • Vendredi, samedi et dimanche : 14h-17h30 • Rens. : Loïc Ruellan - tél. 98 41 88 95.

■ **"À tire d'aile"** • Lieu : Caisse d'épargne - Brest, avenue Réveillére • Vendredi : 9h-12h/14h-17h30 • Rens. : Jacques Bernicot - tél. 98 00 58 58.

■ **"La nature méprisée"** • Lieu : Bibliothèque des 4 Moulins • Vendredi, samedi : 10h-12h/14h-17h • Rens. : Luc Guihard et Pascal Le Dœuff - tél. 98 49 07 18.

■ **"Racismes au microscope"** • Lieu : Hall de la bibliothèque universitaire de l'UBO • Vendredi : 9h-18h • Rens. : Alain Coutelle - tél. 98 01 61 78.

- **“La sortie des eaux”** (animations) • Lieu : Hall de la mairie de Brest • Vendredi, samedi : 9h-12h/14h-18h • Rens. : Cistem - Serge Hello - tél. 98 05 12 04.
- **“La pomme : le verger conservatoire”** • Lieu : Mairie de St-Marc - Brest • Vendredi, samedi et dimanche : 10h-12h/14h-18h • Rens. : Martine Rideau - tél. 98 02 18 47.

Concarneau

- **Portes ouvertes au Musée de la pêche** (sous réserve) • Lieu : Musée de la Pêche (rue Vauban - Ville close) • Vendredi, samedi et dimanche : 9h30-12h30/14h-18h • Rens. : Anh Gloux-Bocle - tél. 98 97 10 20.
- **Portes ouvertes au Marinarium** • Lieu : Marinarium de Concarneau • Samedi : 14h-18h • Rens. : Annie Péron - tél. 98 97 06 59.



À Concarneau, le Marinarium du Collège de France accueille les visiteurs depuis 1859.

- **Découverte du littoral à marée basse** • Lieu : à préciser • Samedi : 10h30-12h30 • Rens. : Annie Péron - tél. 98 97 06 59.
- **Les conférences du Collège de France** • “La gestion des stocks de pêche” (Marie-Henriette du Buit, chercheur CNRS), “Le génie génétique” (Daniel Sellos, chercheur CNRS), “Les biotechnologies marines” (Yves Le Gall, directeur du Collège de France à Concarneau) • Lieu : Laboratoire de biologie marine du Muséum d'histoire naturelle et du Collège de France • Samedi : 15h-19h • Rens. : Yves Le Gall - tél. 98 97 06 59.

Conquet

- **Les dunes du littoral : un milieu à protéger** • Lieu : Les dunes des Blancs Sablons • Samedi : 14h-17h (parking face au camping) • Rens. : Josée Kermaidic - tél. 98 45 89 30.

Guipavas

- **Insectes et culture de tomates** • Lieu : Groupement d'intérêt économique La Croix - Runavel • Dimanche : 14h-18h • Rens. : Stéphane Le Cun - tél. 98 30 59 21.

Lesneven

- **Les déchets dans notre environnement** • Lieu : Centre socio-culturel • Vendredi, samedi : 9h-12h/14h-20h • Rens. : Martine Galopin - tél. 98 83 00 45.

Molène

- **Mammifères marins en mer d'Iroise** • Conférence • Lieu : Molène • Samedi : 20h30 • Rens. : Céline Liret - tél. 98 34 40 40.

Morlaix

- **Rallye au fil de l'eau : comprendre pour préserver** • Lieu : Place de l'ancien lycée • Samedi : 14h-17h • Rens. : Laurent Lecompte - tél. 98 88 48 75.

Ploudalmézeau

- **L'environnement vu du ciel** • Lieu : Camping municipal de Tréoman • Samedi : 11h-12h/14h-18h - Dimanche : 14h-17h • Rens. : Estran - Claude Colin - tél. 98 48 16 23.

Plouguerneau

- **Découverte de la cuisine aux algues** • Lieu : Musée des goémoniers • Dimanche : 14h-18h • Rens. : Goulc'han Kernella - tél. 98 04 60 84.

Quimper

- **Portes ouvertes au CNRS** • Présentation de l'Unité mixte de recherche n° 175 “Chimie et biologie de substances actives” • Lieu : UMR 175 CNRS/MNHN • Vendredi : 14h-19h - Samedi : 10h-12h/14h-19h • Rens. : Michel Giraud - tél. 98 90 80 04.

Roscoff

- **Science en fête à la Station biologique**
- **Portes ouvertes à l'Aquarium, une exposition “La Station biologique et son histoire de 1872 à nos jours”** • Samedi, dimanche : 13h-18h • Rens. : Guy Levavasseur - tél. 98 29 23 18.
- **Conférences et films vidéo** • Deux conférences : “Le cycle cellulaire et le cancer” par Laurent Meijer, chercheur au CNRS, “La Station biologique : activités scientifiques et missions” par Serge André Poulet, chercheur CNRS. Présentation d’“Algofolies”, film documentaire sur les algues en Atlantique • Lieu : Auditorium Jean Painlevé • Dimanche : à partir de 14h • Rens. : Guy Levavasseur - tél. 98 29 23 18.
- **Images et sciences : expositions-concours** • Lieu : Hall d'accueil • Vendredi, samedi : 8h30-12h/14h-18h - Dimanche : 14h-18h • Rens. : Robert Belle - tél. 98 29 23 18.
- **Excursion scientifique à basse mer** • Lieu : Rdv. hall d'accueil, place G.-Teissier • Samedi : 10h • Rens. : Guy Levavasseur - tél. 98 29 23 18.
- **Visites guidées** • Lieu : Hall d'accueil • Vendredi, samedi : 14h-18h • Rens. : Guy Levavasseur - tél. 98 29 23 18.
- **Ateliers-démonstrations** • Vendredi, samedi : 9h-12h • Rens. : Guy Levavasseur - tél. 98 29 23 18.

Saint-Pol-de-Léon

- **Visite guidée de la société Algoplus** • Exposition de photographies, animation et jeux pour les enfants • Vendredi : 9h-12h/13h30-18h30 • Rens. : Monique Vernier - tél. 98 29 13 06.



À Saint-Pol-de-Léon, Algoplus ouvre ses portes pour montrer au public le travail des algues.

Saint-Renan
Science, ciel et espace

- **Portes ouvertes à l'observatoire de Kerzour** • Lieu : Club Pégase - Collège de Kerzour à St-Renan • Vendredi : 20h30 à 24 h • Rens. : Alain Cariou - tél. 98 84 20 39.
- **De la micro-fusée à la station Mir** • Lieu : Lac de Ty-Colo (Centre nautique) de St-Renan • Samedi : 9h-12h/14h-18h • Rens. : Ronan Perrot - tél. 98 84 36 36.
- **Éclipses** • Lieu : Lac de Ty-Colo (Centre nautique) • Samedi : 14h-18h • Rens. : Club Pégase - Alain Cariou - tél. 98 84 20 39.
- **Navigation et astronomie** • Lieu : Mairie de St-Renan • Dates : Du 10 au 17 octobre (horaires à préciser) • Rens. : Alain Cariou - tél. 98 84 20 39.

Saint-Segal

- **“Et si nous parlions du lait...”** • Expositions, animations et conférences • Lieu : Musée des champs • Vendredi, samedi et dimanche : 14h-18h • Rens. : Yves Goulm - tél. 98 73 01 07.
- **Halte aux déchets !** • Ateliers de tri et de recyclage • Lieu : École publique Julie-Daubie • Vendredi : 10h-12h/14h-16h • Rens. : Claire Leguen - tél. 98 73 17 45.

Sein

- **Les mammifères marins et activités de recherche** • Conférence • Lieu : École de St-Guénolé • Samedi : 20h30 • Rens. : Océanopolis - Céline Liret - tél. 98 34 40 40.

Ille-et-Vilaine

Coordination départementale : Danièle Zum-Folo - CCSTI 6, place des Colombes - 35000 Rennes Tél. 99 35 28 20

Bruz

- **L'électronique mondiale, le défi japonais** • Conférence par Michel-Henri Carpentier, ancien directeur général technique du Groupe Thomson • Lieu : École Louis de Broglie - Auditorium • Vendredi : 18h-20h • Rens. : Catherine Herbreteau - tél. 99 05 84 00.



Michel-Henri Carpentier vient à l'école Louis de Broglie dresser un panorama de L'électronique mondiale.

- **Astronomie : exposition et suivi de l'éclipse** • Lieu : Collège Pierre Brossolette de Bruz • Samedi : 10h-18h • Rens. : Daniel Ruelloux - tél. 99 52 93 91.

Chasné-sur-Illet

- **Exposition, animations sur l'abeille** • Lieu : École publique primaire de Chasné-sur-Illet • Vendredi : 9h-12h/14h-17h - Samedi : 9h-12h • Rens. : Alain Briand - tél. 99 55 42 32.

Guichen

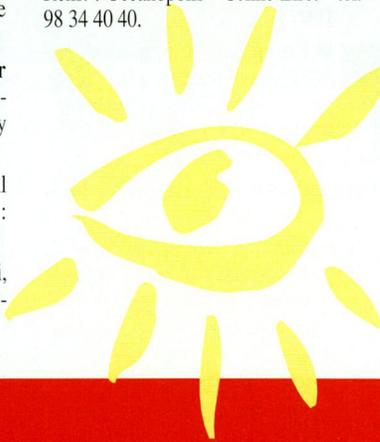
- **Le traitement des déchets** • Exposition et visite guidée d'un centre d'enfouissement technique • Lieu : Collège Noël du Fail de Guichen • Samedi, dimanche : 10h-12h/14h-18h • Rens. : Philippe Gourronc - tél. 99 57 02 61.

Redon

- **Cinéma scientifique : de la réalité à la fiction** • Lieu : Manivel'cinéma • Vendredi : 8h-30-12h30/13h30-16h30/20h15-22h30 - Samedi : 14h30-16h30/18h30-20h30 • Rens. : Claude Hallier - tél. 99 87 13 54.

Rennes

- **Portes ouvertes à l'École nationale supérieure de chimie de Rennes** • Samedi : 10h-12h30/15h-18h30 • Rens. : ENSC - Patrick Marseille - tél. 99 87 13 54.
- **Visite de l'Insa pour les PME/PMI** • Sur invitation, public : entreprises • Vendredi : 9h30 et 14h • Rens. : Jean-Marc Aubel - tél. 99 28 65 54.



 **Portes ouvertes à l'université de Rennes 2** • Vendredi, samedi : 10h-12h30/14h30-17h30 • Rens. : Françoise Le Henaff - tél. 99 14 18 53.

Exposition "La Symphonie des matériaux" • Lieu : Espace des sciences - Centre Colombia • Vendredi, samedi : 10h-18h30 • Rens. : Christopher Couzeulin - tél. 99 35 28 28.

Portes ouvertes à la Bibliothèque municipale de l'Espace des sciences • Lieu : Espace des sciences - Centre Colombia • Vendredi : 12h30-18h30 - Samedi : 13h-17h30 • Rens. : Françoise Cormier - tél. 99 30 04 02.

 **Le Village des sciences à Rennes** • Lieu : Dalle du Colombier à Rennes • Vendredi, samedi : 10h-19h - Dimanche : 13h-18h • Rens. : Jacques Le Priol - tél. 99 50 05 14 / Danièle Zum-Folo - tél. 99 35 28 20.

Présentation de l'université Rennes 1 • Rens. : Clarence Cormier - tél. 99 25 36 12.

Présentation de l'université Rennes 2 • Rens. : Françoise Le Henaff - tél. 99 14 18 53.

Présentation de l'Institut national des sciences appliquées • Rens. : Jean-Marie Le Floch - tél. 99 28 65 95.

Présentation du Centre national de la recherche scientifique • Rens. : René Quris - tél. 99 28 68 68.

Modélisation des phénomènes magmatiques par le laboratoire Géosciences • Rens. : Jean Plaine - tél. 99 28 60 74.

Les blattes en milieu urbain • Rens. : CNRS UMR 373 - Colette Rivault - tél. 99 28 69 31.

Atelier "L'électricité dans tous ses états" • Rens. : Insa - Jean-Marie Floch - tél. 99 28 65 95.

Présentation de solex de la course "rock'nd solex" • Rens. : Insa - Michel Boëte - tél. 99 28 64 00.

Spectacle théâtral • "Les palmes de Monsieur Schultz" dans la galerie Colombia • Rens. : Insa - Isabelle Passais - tél. 99 28 65 07.

Ateliers divers - astronomie animés par Cistem • Rens. : Jérôme Jouanneau - tél. 99 60 78 37.

Atelier de fusées à eau avec les Francas • Rens. : Odile Bécot - tél. 99 51 48 51.

Atelier multimédia avec la Boutique Média • Rens. : Michel Millot - tél. 99 84 17 84.

Exposition sur la répartition des micromammifères avec la Société pour l'étude et la protection de la nature en Bretagne • Rens. : tél. 99 31 45 76.

Animations sur l'eau, l'énergie, les déchets avec le Centre d'information sur l'énergie et l'environnement • Rens. : Jean Gétin - tél. 99 54 42 98.

Présentation des diverses activités du CCSTI • Rens. : Danièle Zum-Folo - tél. 99 35 28 20.

Présentation des ateliers des Petits Débrouillards • Rens. : Jacques Le Priol - tél. 99 50 05 14.

Présentation de la Bibliothèque municipale de l'Espace des sciences • Rens. : Françoise Cormier - tél. 99 30 04 02.

Stand d'information et d'animation sur les activités du Centre de ressources écoles environnement • Rens. : Jacqueline Le Vacon - tél. 99 84 67 79.

Fous de sciences • Rens. : Les Petits Débrouillards - Jacques Le Priol - tél. 99 50 05 14.



Photo M. Ogier

 **6 Projets d'actions éducatives présents sur le Village des sciences**

- Le traitement des déchets ménagers
 - La qualité de l'eau
 - La communication entre élèves : un journal papier
 - Fer, forge et forgeron
 - Transmission et transformation des mouvements dans les objets usuels...
- Rens. : Action culturelle du Rectorat - Annie Vénéreau - tél. 99 28 79 28.

La Richardais (Dinard)

Visites guidées de l'usine marémotrice de la Rance • Vendredi : Visites à 8h15/10h15/14h/16h, se munir d'une carte d'identité • Rens. : Jacques Péran - tél. 99 16 37 00.

Thorigné-Fouillard

Fête du livre sur le thème de l'astronomie • Vendredi : 9h-12h/14h-17h - Samedi, dimanche : 14h-19h • Rens. : Mairie de Thorigné-Fouillard - Catherine Roussat - tél. 99 04 54 54.

Soirée astronomique • Samedi : 20h30-2h • Rens. : Société d'astronomie de Rennes - Olivier Mousis - tél. 99 50 24 62.

Vitré

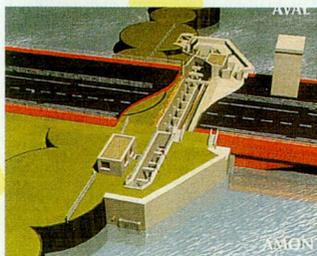
 **Expositions et animations sur différents thèmes** • Lieu : Éducation à Vitré • Samedi, dimanche : 10h-12h/15h-18h • Rens. : Charles Guillou - tél. 99 74 56 48.

Exposition "Regards sur le littoral" • Lieu : Médiathèque de Vitré • Vendredi, samedi : 10h-12h/15h-18h • Rens. : Charles Guillou - tél. 99 74 56 48.

Morbihan

Coordination départementale : Dominique Petit - Maison de la Mer 1, avenue de la Marne - 56100 Lorient - Tél. 97 84 87 37

Arzal



Document INM

 **Présentation d'une passe à poissons** • Lieu : Barrage d'Arzal • Vendredi, samedi et dimanche : 9h-12h/14h-18h • Rens. : Jean-Gilles Brishoul - tél. 97 45 03 58.

Augan et Guer

La valorisation des déchets • Lieu : Augan et Guer - Rdv. place de la Mairie • Vendredi : 14h-18h - Samedi : 10h-12h/14h-18h - Dimanche : 14h-18h • Rens. : Michel Ruaud - tél. 97 93 47 97.

Expositions sur les mathématiques dans la nature, l'astronautique et observations du ciel • Lieu : Collège de Chateaubriand • Vendredi : 14h-17h/20h-22h - Samedi : 10h-12h/14h-17h - Dimanche : 14h-17h • Rens. : Gérard Le Moigne - tél. 97 23 40 58.

Lanester

Fous de science • Lieu : Centre Pierre-François de Lanester • Samedi, dimanche : 9h-12h/14h-18h • Rens. : Danièle Lecart - tél. 97 84 90 74.

Lorient

 **Le navire Thalassa** • Lieu : Maison de la Mer (remise des prix du concours) - Auditorium de la médiathèque (conférence) • Vendredi : 20h30-23h - Samedi : 10h-12h • Rens. : Dominique Petit - tél. 97 84 87 37.



Photo O. Bédaroux, Ifremer

Le navire océanographique Thalassa sera prochainement aménagé pour accueillir le CCSTI Maison de la Mer de Lorient.

Monteneuf

Les fouilles : techniques, géologie, datation • Lieu : Bourg de Monteneuf • Vendredi, samedi et dimanche : 10h-12h/14h-18h30 • Rens. : Catherine Barrot - tél. 97 93 24 14.

Pénestin

La mytiliculture • Lieu : Ancien phare • Samedi, dimanche : 15h-19h • Rens. : Hélène Martin - tél. 99 90 30 02.

Quiberon

 **Quinzaine de l'eau** • Lieu : Base nautique municipale du Riberen - Port Haliguen à Quiberon • Vendredi, samedi : 9h-12h/14h-18h - Dimanche : 9h-12h/15h-18h • Rens. : Alain Bertel - tél. 97 50 30 60.

 **Saint-Aignan**

Astronomie • Lieu : Musée de l'Électricité • Samedi : 14h-18h • Rens. : Daniel Guéguen - tél. 97 27 51 39.

Le Cheval vapeur • Lieu : Musée de l'Électricité • Vendredi : 10h-12h/14h-16h - Samedi, dimanche : 10h-12h/14h-18h • Rens. : Daniel Guéguen - tél. 97 27 51 39.

 **Découverte du patrimoine local** • Lieu : Salle des fêtes • Vendredi, samedi et dimanche : horaires à préciser • Rens. : Daniel Guéguen - tél. 97 27 51 39.

Le barrage de Guerlédan • Samedi, dimanche : 10h-12h/14h-16h • Rens. : Daniel Guéguen - tél. 97 27 51 39.

Vannes

Exposition et observation avec Vannes Astronomie • Lieu : Vannes Astronomie (expo) et Salines de Conleau derrière les jardins botaniques de la Ville de Vannes (observation) • Vendredi : 10h-12h/14h-17h30 (pour l'exposition) - Samedi : 10h-12h/14h-17h (pour l'exposition) /14h45 (pour l'observation) - Dimanche : 10h-12h/14h-17h (pour l'exposition) • Rens. : Claudine Rollin - tél. 97 40 82 32.

Astronomie • Lieu : IUFM de Vannes • Vendredi, samedi : 9h-12h/14h-18h - Dimanche : 14h-18h • Rens. : ADPEP 56 - Frédéric Balavoine - tél. 97 41 20 34.

Conférence sur les origines du système solaire • Lieu : IUFM de Vannes • Jeudi 10 octobre à 20h30 • Rens. : ADPEP 56 - Frédéric Balavoine - tél. 97 41 20 34.

Le pendule de Foucault • Lieu : IUFM de Vannes • Vendredi, samedi : 9h-12h/14h-18h - Dimanche : 12h-18h • Rens. : ADPEP 56 - Frédéric Balavoine - tél. 97 41 20 34.

RESEAU
 MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE
 Supplément Réseau N°126
 Octobre 1996
 Dépôt légal n°650. ISSN 0769-6264

DÉPARTEMENT
AGRO-ALIMENTAIRE

Les nouvelles valorisations de l'œuf

Sur le campus agronomique, rue de Saint-Brieuc à Rennes, le laboratoire de technologie alimentaire de l'Ensar jouxte celui de technologie laitière de l'Inra : tous deux travaillent sur des sujets très proches : l'œuf et le lait. *"L'œuf, comme le lait, a de très nombreux constituants : ce sont des matières vivantes, qui évoluent en permanence. Mais l'œuf a une structure beaucoup plus complexe, et nous ne faisons qu'apercevoir ses multiples propriétés biologiques"*, explique Gérard Brûlé.

En tant que chef du département agro-alimentaire Ensar et directeur-adjoint du laboratoire de technologie laitière Inra, Gérard Brûlé a toujours eu le souci du développement harmonieux de la recherche et de l'enseignement.

Aux côtés de Pierre Thivend, il a été à l'origine de la création de l'Insa, le nouvel Institut national supérieur de formation agro-alimentaire : *"Les ingénieurs formés à l'Insa sont parfaitement adaptés à la demande des industriels de la région. Ils sont à la fois techniciens, gestionnaires et commerciaux..."*



Photo Binn.

Les ovoproduits, une nouvelle carte à jouer

Le laboratoire de technologie alimentaire comprend dix enseignants-chercheurs de l'Ensar. Il travaille en étroite collaboration avec l'Inra de Nantes et de Rennes, l'Adria de Quimper et le Pôle agronomique ouest, une structure interrégionale Bretagne-Pays de la Loire, qui a inscrit les ovoproduits dans ses priorités (voir Réseau n° 124). Au sein du laboratoire, Jean-Louis Thapon et Françoise Nau jouent le rôle d'in-

terface avec les industriels : 3 Vallées, ABCD, Epi Bretagne... : ainsi, tous les acteurs de la chaîne de l'œuf sont directement impliqués dans les recherches menées sur les ovoproduits.

L'industrie des ovoproduits sépare les différentes fractions de l'œuf et certains de leurs constituants, pour des applications en tant qu'ingrédients pour l'industrie agro-alimentaire, ou pour des applications pharmaceutiques. Cette industrie répond également aux besoins de la restauration collective, en élaborant des produits prêts à l'emploi (œufs écalés (épluchés), omelettes...). *"En France, les ovoproduits représentent seulement 15% de la production d'œufs, contre 40 à 50% aux États-Unis et au Japon. L'essentiel de la production se situant dans l'Ouest, on comprend l'intérêt que représentent de telles recherches pour l'économie régionale."*

Les objectifs de recherche sont assez semblables à ceux définis dans le domaine du lait : meilleure connaissance de la matière première, amélioration de la qualité hygiénique, recherche de nouvelles valorisations. *"Nous sommes très en retard sur le lait, pour lequel la recherche a bénéficié de moyens et d'une organisation professionnelle exemplaire. De plus, la structure de l'œuf étant complexe, il est impossible d'appliquer un traitement homogène, sans d'abord séparer les constituants."*



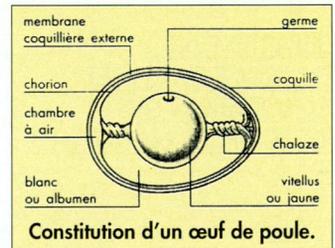
Photo Inra, J. Wabers.

▲ Sous une apparence simple, l'œuf cache une grande complexité, qui de plus évolue à chaque instant. Ce serait une erreur de mettre tous les œufs dans le même panier : il n'y en a pas deux pareils !

Des outils universels

Comme pour le lait, la qualité hygiénique est le premier souci des industriels : même si l'œuf lui-même est naturellement stérile, il ne l'est plus dès qu'on le casse. On peut pasteuriser l'œuf cassé, en le chauffant autour de 60°C, mais sans aller jusqu'à la coagulation, signe de dénaturation des protéines. Une solution consisterait à extraire les protéines les plus sensibles à la température. L'une d'elles, l'ovotransferrine, a des propriétés intéressantes : elle fixe le fer et a une action bactériostatique. Son extraction présenterait donc un double intérêt : permettre le traitement thermique de l'œuf, et récupérer une protéine d'intérêt nutritionnel, voire thérapeutique.

"Nous avons tenté de stériliser l'œuf par microfiltration sur membranes, une technique développée par l'équipe de Jean-Louis Maubois pour le lait. Mais certaines protéines de l'œuf ne supportent pas les fortes contraintes mécaniques liées à ce procédé." Là encore, une solution consisterait à extraire les pro-



Constitution d'un œuf de poule.

téines "gênantes". C'est le cas, par exemple, de l'ovomucine, dont les propriétés biologiques intéressantes (elle agglutine les cellules), laissent entrevoir des applications pharmaceutiques, comme celles qui existent déjà pour le lysozyme, autre protéine de l'œuf qui a des propriétés bactériostatiques.

Le laboratoire de technologie alimentaire expérimente plusieurs techniques : haute pression, ionisation, déshydratation, micro-ondes... *"L'objectif est de fournir à l'industrie des ovoproduits un ensemble de technologies fiables leur permettant d'une part de commercialiser de l'œuf «matière première» de première qualité hygiénique, directement utilisable par l'industrie agro-alimentaire, et d'autre part de récupérer et de valoriser le maximum des constituants des fractions de l'œuf."*

De belles années pour l'œuf

L'œuf n'a plus à être jaloux de son grand frère, le lait. Les prix des bases protéiques issues de ces deux matières premières sont très proches. L'œuf a une antériorité par rapport au lait pour ses applications en tant qu'ingrédient. Il est souvent utilisé comme référence au niveau des propriétés fonctionnelles. Le développement d'une industrie des ovoproduits performante devrait permettre à l'œuf de renforcer sa place sur les marchés des agents texturants. Ensuite, l'émergence d'une gamme d'aliments, d'intérêt nutraceutique⁽¹⁾, peut être une opportunité avec de nouvelles recherches en perspective... ■ H.T.

⁽¹⁾ Nutraceutique (contraction de "nutrition" et de "pharmaceutique") : qualifie une nouvelle gamme de produits alimentaires dont l'action bénéfique sur la santé est avérée.

Contact ► Gérard Brûlé, tél. 02 99 28 53 28.

DÉPARTEMENT
ENVIRONNEMENT ET
EXPLOITATION DES
RESSOURCES NATURELLES

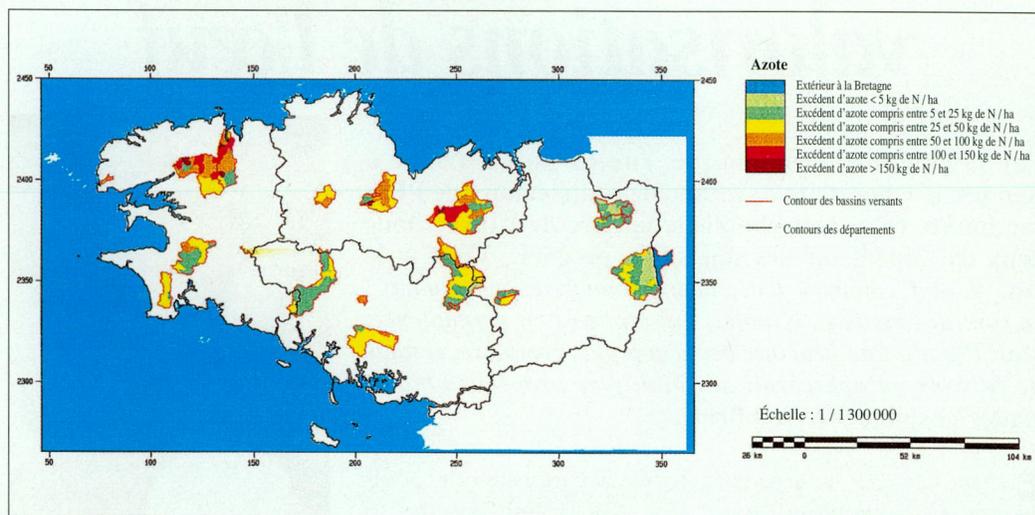
Terre, mer

Le département "Environnement et exploitation des ressources naturelles" réunit cinq laboratoires de formation et de recherche de l'Ensar. Son objectif est de faire travailler ensemble des enseignants-chercheurs aux compétences diverses autour de la gestion et de la préservation des ressources naturelles. Une approche pluridisciplinaire à laquelle sont formés un grand nombre de futurs ingénieurs agronomes.

Créé en 1992, le département "Environnement et exploitation des ressources naturelles" réunit des spécialités très différentes. En effet, les 25 enseignants-chercheurs qui l'animent sont issus des cinq laboratoires suivants : sciences du sol, zoologie, physique-génie rural, halieutique, développement rural et systèmes de production. Pour résumer, ce sont donc des spécialistes des milieux physiques (eau, sol, atmosphère), biologiques (mer, zoologie, botanique) et des économistes qui travaillent autour de thématiques communes. Succédant à Claude Cheverry, pédologue, et Jean-Pierre Boude, économiste des pêches, ce sont aujourd'hui Michel Bourdon, économiste, et Jean-Sébastien Pierre, zoologiste, qui dirigent ce département.

Travailler à l'échelle d'un territoire

Selon Claude Cheverry, "pour mettre en œuvre de manière simultanée des compétences aussi diverses, il faut trouver des méthodologies communes. Notre manière d'aborder les problèmes d'échelles spatiales et temporelles en est un bon exemple : en agronomie, l'échelle spatiale «classique», c'est la parcelle exploitée



▲ Carte de spatialisation numérique montrant l'agrégation des bilans d'azote par bassins versants (travaux de Pierre Arousseau et Marie-Chantal Baqué).

et l'échelle de temps «classique», c'est l'année, le cycle végétatif. Les membres du département «environnement» ont pour ambition de travailler à des échelles plus pertinentes. L'échelle spatiale que nous utilisons prend en compte la notion de «territoire» : c'est, par exemple, celui constitué par le bassin versant d'un fleuve ou d'une rivière. De même pour ce qui concerne l'échelle de temps, nous travaillons souvent à moyen terme : 20 ans, mais nous pouvons aussi nous occuper de phénomènes de crises comme les crues».

Ce n'est bien sûr pas un hasard, si un tel département s'est créé en Bretagne. Les ressources renouvelables (le sol, l'eau) sont menacées dans cette région, en

raison de son contexte géographique, hydrologique, économique... Cette philosophie de travail pluridisciplinaire à l'échelle d'un territoire a d'ailleurs influencé la conception du programme Bretagne eau pure 2, qui a pour ambition de restaurer la qualité des eaux en Bretagne (voir Réseau n° 117). Le département d'environnement de l'Ensar est intervenu en amont du programme, au niveau du choix des bassins versants (étude préalable réalisée en spatialisation numérique) et participe au volet recherche/expérimentation sur les thèmes "aménagement de l'espace", "gestion des transferts à l'échelle des bassins versants" et "lutte contre les pollutions par les produits phytosanitaires".

L'halieutique, marqueur de l'environnement

On peut définir l'halieutique en disant que c'est de "l'agronomie aquatique". Cette discipline recouvre des spécialités très différentes, comme la biologie, l'écologie, la pêche et l'aquaculture, la valorisation des produits, l'économie, reliées entre elles par le thème de l'eau. La différence avec l'agronomie, c'est que les ressources aquatiques sont, pour l'essentiel, sauvages (en agronomie, l'élevage et la culture ont supplanté la chasse et la cueillette). Et c'est parce que ces ressources sont sauvages qu'elles sont très sensibles à tout changement d'environnement. L'eau se situant à l'aval de nombreuses activités, les animaux et végétaux aquatiques auront parfois à intégrer des pesticides, des fertilisants... Leur étude peut donc renseigner sur la manière dont est exploité un bassin versant. ■

Contact ► Jean-Pierre Boude, tél. 02 99 28 75 30.

Une culture de la pluridisciplinarité

Le département d'environnement gère trois DAA (Diplômes d'agronomie approfondie) : "Génie de l'environnement", "Halieutique" (la seule formation de ce type en France) et "Génie rural". Grâce à l'effort de complémentarité réalisé au sein du département, des modules d'enseignement pouvant intéresser ces trois formations ont été créés : par exemple, les cours de dynamique des populations. Le département intervient aussi dans d'autres enseignements, tels que les UV (unité de valeur) de deuxième année "Interrelations terre, mer" et "Gestion des bassins versants".

Le DAA "Génie de l'environnement" est celui qui attire le plus grand nombre d'étudiants de l'Ensar (40 chaque année). "Notre ambition pédagogique est de faire des ponts entre différentes disciplines. C'est pourquoi, nous nous attachons à trouver des sujets de mémoires reflétant bien la complémentarité des différentes spécialités". ■

C.P.

Contacts ▼

Claude Cheverry,
tél. 02 99 28 54 21 -
Michel Bourdon,
tél. 02 99 28 51 76.



Photo Enzar

L'école aujourd'hui : une centenaire bien portante

De Grandjouan en 1830 à Rennes en 1996, l'École nationale supérieure d'agronomie a toujours su évoluer avec son entourage. Aujourd'hui encore, elle s'adapte aux problèmes de notre société par ses intérêts scientifiques (environnement, nutrition, ovoproduits...), mais aussi par l'organisation des enseignements, de plus en plus ouverts aux sciences humaines et à la vie en entreprise.

Réseau : *Quels sont les liens entre l'Ensar et le monde de la recherche ?*

Pierre Thivend : Dans toutes les grandes écoles, l'enseignement supérieur est étroitement lié à la recherche. La plupart de nos enseignants sont en même temps chercheurs, c'est pour les étudiants la garantie d'acquérir des connaissances de haut niveau, toujours remises en question et réactualisées. Mais cela ne signifie pas pour autant que nous formons des chercheurs : l'Ensar forme des ingénieurs agronomes, qui trouvent ensuite des emplois dans les entreprises du secteur agro-alimentaire, dans les banques, les collectivités et les bureaux d'études : les métiers de l'environnement sont actuellement un débouché très en vogue, et la tendance va se poursuivre dans les prochaines années.

Nous formons également nos élèves aux métiers de la recherche, mais ce n'est pas notre vocation première. Pour nous, la cohabitation avec l'Inra est certainement une chance, car elle nous apporte un environnement scientifique de haut niveau. Beaucoup de recherches sont d'ailleurs menées en collaboration entre l'Ensar et l'Inra, et il nous arrive régulièrement de faire appel à des chercheurs de l'Inra pour intervenir dans les enseignements. Le fait que je dirige en même temps les deux structures facilite évidemment les échanges entre recherche et enseignement supérieur.

Réseau : *Comment les étudiants sont-ils préparés à leur entrée dans la vie active ?*

P. T. : C'est une question que l'on se posait relativement peu jusqu'à ces dernières années. L'évolution du monde économique et les difficultés que rencontrent maintenant les jeunes diplômés à la recherche d'un premier emploi font que l'ouverture aux entreprises est rapidement devenue une priorité. Afin de familiariser nos étudiants avec la culture d'entreprise, nous les envoyons en stage d'un mois ou deux, dès la deuxième année, en plus du stage de fin de troisième année. Ce sont les étudiants eux-mêmes qui nous en ont fait la demande. Beaucoup souhaitent

ainsi prendre contact avec les entreprises intéressées par leur formation. Nous n'avons d'ailleurs aucun mal à trouver des industriels désireux d'accueillir nos étudiants, à commencer par les anciens de l'école, qui souvent se portent volontaires pour encadrer de jeunes ingénieurs et pour nous aider à faire évoluer nos enseignements en fonction des réalités du monde industriel.

Réseau : *Quelles ont été les évolutions marquantes de ces dernières années ?*

P. T. : Outre l'ouverture aux entreprises signalée plus haut, l'Ensar a également fait de gros efforts pour développer, d'une part, l'aspect international, d'autre part, la prise en compte des sciences sociales et humaines. L'aspect international, tout d'abord : grâce à la procédure Erasmus, remplacée maintenant par Socrates, un étudiant sur deux a passé au moins un mois à l'étranger sur les trois années

d'études. Un sur quatre y aura passé 3 mois. Bien entendu, nous recevons en échange des étudiants venus d'autres écoles européennes.

Réseau : *Vous avez évoqué l'émergence des sciences humaines...*

P. T. : Oui, c'est aussi une évolution actuelle : notre système d'enseignement par unité de valeur permet aux étudiants de choisir des options de bioéthique, de communication, de management et nous les y encourageons en leur demandant de préparer, pour la fin de leurs études, un projet personnel. Un bon ingénieur agronome doit avoir, outre ses connaissances, d'énormes qualités s'il veut réussir son entrée dans le monde du travail. C'est aussi dans cette optique que nous les stimulons pendant toute la durée de leur séjour, en leur confiant l'organisation de plusieurs activités, sportives ou culturelles, en les mettant régulièrement à contribution pour l'animation du campus, la surveillance de la bibliothèque ou de la salle informatique... La marraïne de la promotion précédente, Isabelle Autissier, ancienne élève de l'Ensar, nous a confié lors de sa visite : "C'est en passant les 40^e Rugissants à bord de mon bateau, que j'ai compris l'utilité de ma formation à l'Ensar." C'est peut-être moins dangereux de trouver du travail que de naviguer au milieu des icebergs, mais c'est aussi difficile ! ■

Propos recueillis
par Hélène Tattevin

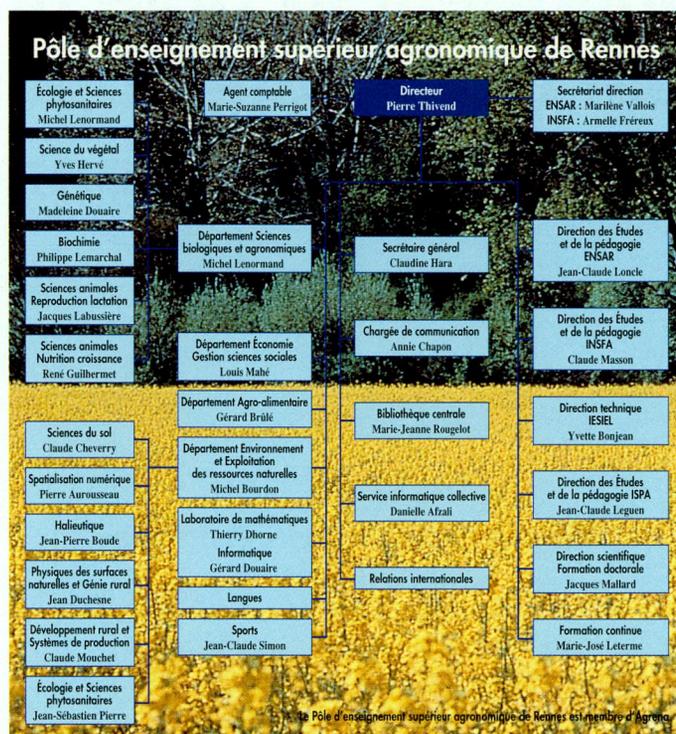


Photo Inra

Le mois prochain dans Réseau

PATRIMOINE INDUSTRIEL EN BRETAGNE



**En Bretagne,
quand l'agriculture et
l'agro-industrie gagnent,
elles soulignent la pôle position
de l'Ecole Nationale Supérieure
Agronomique de Rennes.**



Pour tous renseignements, contactez :

Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes
65, rue de Saint-Brieuc - 35000 RENNES
Tél. : 02 99 28 50 00 - Fax : 02 99 28 75 10
E-mail : loncle@epi.roazhon.inra.fr
ou sur le WEB : <http://agro.roazhon.inra.fr>





Des collections et une révolution au service de l'éducation

En 1840, la faculté des sciences de Rennes est officiellement créée. Deux éléments essentiels en sont à l'origine : d'une part, la présence d'une importante collection et d'autre part, l'émergence d'idées nouvelles sur l'enseignement.

Le 18^e siècle développe plus que tout autre la mode des collections. Posséder à titre personnel quelques pièces naturelles devient un privilège recherché. On s'adonne ainsi aux sciences par goût, par simple curiosité, ou pour le jeu des expériences que l'on reproduit chez soi. Ce phénomène gagne tous les milieux de la société française : simple outil de travail pour les médecins ou les apothicaires, ces objets ont également un intérêt économique (vente, échange...) pour les collectionneurs. De plus, la profusion du monde animal et végétal résistant à toutes les classifications, émerveille et rassure certains esprits qui s'opposent à la tendance marquée des mathématiciens de l'époque, à réduire l'univers à quelques lois simples dont tout dérive.

L'héritage de Cuvier et Buffon

Incitation à la recherche, les collections ne se présentent pas spécialisées dans un domaine particulier, tout simplement parce que la division des sciences, telle que nous l'entendons aujourd'hui, n'existe pas. Le plus fréquemment, elles regroupent une multitude de pièces diverses,

ayant trait à la chimie comme à la physique et à l'histoire naturelle (incluant les pierres et les cristaux). Cependant, le coût de l'acquisition d'objets de physique se révèle prohibitif et justifie que les sciences naturelles aient connu les plus grandes faveurs. Rassemblées dans des "cabinets de curiosité", qui constituent de véritables musées en miniature, les pièces ne sont pas toujours sélectionnées pour leur caractère scientifique, mais plus pour une beauté extérieure, une forme originale ou une couleur éclatante.

Mais c'est surtout à la suite des travaux de Cuvier et des écrits de Buffon que la mode pour les sciences de la nature se développe : on apprend à préparer et à conserver les animaux et les plantes. Cette multitude de comparaisons permet alors d'établir les grandes classifications naturelles. Après 1790, en vertu des lois révolutionnaires, les biens des émigrés et des communautés religieuses sont confisqués, y compris les richesses littéraires, artistiques et scientifiques. Tous les objets collectés doivent être inventoriés pour être ensuite conservés puis exposés afin de servir à l'éducation des masses.

Un nouveau système éducatif

Après la Révolution, des critiques parfois violentes s'élèvent contre l'enseignement. Celui-ci doit suivre le rythme de l'aventure scientifique auquel est lié le futur bonheur humain. Si la réforme du système éducatif peut permettre, pense-t-on, l'avènement d'un monde nouveau, elle peut, en privilégiant les sciences, libérer la France de la dépendance industrielle étrangère. Au cours de l'année 1795, la création des écoles centrales dans les départements est décidée. Le programme d'enseignement comporte obligatoirement une étude approfondie des sciences naturelles. La loi prévoit aussi, près de chaque école, un certain nombre d'annexes destinées à en assurer le bon fonctionnement : bibliothèque publique, jardin botanique, cabinet d'histoire naturelle, cabinet de chimie et de physique expérimentales...

Pour répondre à ce programme, à Rennes le Directoire crée d'abord une chaire d'histoire naturelle et met à la disposition du professeur les collections confisquées aux émigrés et amassées à l'évêché. En effet, si la propriété de tous les objets d'art provenant des confiscations opérées après 1790 a été attribuée aux directeurs de district, en 1795 ces objets sont passés naturellement dans les mains du département,

▲ Reconstitution d'un cabinet de curiosités, lors d'une exposition présentée à Beaulieu en juin dernier, sur l'histoire de la faculté des sciences de Rennes. Cette commémoration, fort réussie, trouve aujourd'hui son prolongement dans une série d'articles publiés dans Réseau. Très prochainement, elle va faire l'objet d'une publication plus approfondie, grâce au concours de Jacques Rolland, vice-président de l'université de Rennes 1, responsable du campus scientifique de Beaulieu.

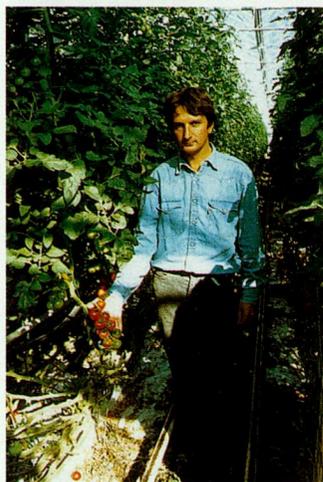
puis pour résoudre les problèmes financiers de leur conservation, dans celles de la commune. Ainsi en est-il advenu de la collection de Robien⁽¹⁾. Mais déjà, l'idée d'une faculté des sciences est en train de naître chez les esprits éclairés. ■ Anne Le Roux

⁽¹⁾ Né en 1698, Christophe-Paul, marquis de Robien et vicomte de Plainel, se consacre à étudier l'histoire naturelle et les antiquités de la province. Après sa mort en 1756, son fils aîné Paul-Céleste hérite de son cabinet, de sa bibliothèque et de son siège au Parlement de Bretagne. Paul-Céleste émigre en 1791 et se voit confisquer toutes ses richesses artistiques et scientifiques, en vertu des lois révolutionnaires.

Contact ► Anne Le Roux, tél. 02 97 51 66 71.

Le temps géré par code barre

Serriste dans la zone légumière du Nord-Finistère, Bernard Caroff a bénéficié d'une PTR (Prestation technologique réseau) pour mettre au point, avec la société Adage, un logiciel de comptabilité des horaires de son personnel par code barre. Souplesse de gestion et transparence sont les maîtres mots du nouveau système.



▲ Bernard Caroff dispose de 17 000 m² de serres à Cleder.

“Plus le progrès technologique va loin, plus il doit y avoir en face des compensations humaines. Il faut rendre les gens autonomes et responsables de leur propre travail”, explique Bernard Caroff, 33 ans. Ce jeune agriculteur est à la tête d'une entreprise qui dispose de 17 000 m² de serres à Cleder, non loin de Saint-Pol-de-Léon. Une entreprise qui n'a cessé de se développer depuis son démarrage en 1989 et qui produit 700 tonnes de tomates à l'année. Cette production hors-sol se répartit à parts égales entre la “tomate vrac” et de calibre classique et la tomate “grappe”, une spécialité qui offre un goût plus prononcé et une très belle présentation. Avec une belle progression de 10 à 15% chaque année, l'entreprise, affiliée à la coopérative Saveol, emploie six permanents (dont deux techniciens supérieurs) et jusqu'à dix saisonniers.

Comment alléger les tâches de comptabilité des heures travaillées, ceci avec la participation des employés ? La solution est

apparue avec l'arrivée d'un stagiaire, un futur serriste, qui travaillait auparavant dans une entreprise informatique spécialisée dans les codes barres.

Allègement des tâches administratives

“L'enregistrement des temps de travail sur papier pour comptabilisation était une tâche lourde administrativement et également une source d'erreurs”, indique le jeune chef d'entreprise. L'idée était d'informatiser les procédures. “Pour cela nous avons travaillé avec la société Adage de Loire-Atlantique. Nous avons exprimé nos besoins et un programme adapté à notre entreprise a été mis au point. Il fonctionne depuis trois ans, à la satisfaction de tous. Ce programme est souple et ouvert dans sa conception de façon à l'adapter à d'autres entreprises du même type”.

Pour cette opération, Bernard Caroff a bénéficié de 30 000 F d'aides régionales à l'innovation dans le cadre d'une PTR (Prestation technologique réseau) par l'intermédiaire de Pierre-Yves Kergoat, conseiller technologique à BBV (Bretagne biotechnologie végétale, centre de transfert basé à Saint-Pol-de-Léon).

Du temps gagné pour tous

Sur le plan pratique, le système est relativement simple. Chaque employé dispose d'un code barre personnel et chacune des tâches (récolte, effeuillage, taille) est affectée elle aussi, d'un code barre en fonction des variétés de tomates produites. Un registre porte l'ensemble des codes barres (per-



▲ Chaque employé dispose d'un code barre personnel.

sonnel et tâches). Avant de pénétrer dans la serre pour commencer son travail, chaque employé passe le lecteur de code barre sur son nom et sur la tâche à accomplir. À la sortie de la serre, il suffit de réitérer la manœuvre en passant le lecteur sur son nom et sur le code “sortie de serre”. Un contrôle informatique permet de valider le bon déroulement des opérations. À J+1, chaque employé reçoit le bilan des heures travaillées pour vérification.

“Il a fallu un peu de temps pour l'adaptation, se souvient Bernard Caroff, mais tout le monde a compris que c'était le meilleur moyen de transparence. Pour la partie administrative de l'entreprise, c'est un allègement

de travail appréciable. Deuxième paramètre important : ce système nous permet une gestion précise des temps de travail par tâche et par variété.”

Pour l'agriculteur, c'est autant de temps de gagné pour affiner la gestion de son exploitation ; réaliser une comptabilité analytique par exemple. “Il y a, grâce à ce système, une grande confiance entre le gestionnaire du personnel et les employés. C'est tout à fait primordial dans une entreprise où on a mis l'être humain au centre du dispositif”.

F.B.-C.

Contact ▶ Bernard Caroff, tél. 02 98 69 35 16.

PRÉSENCE BRETAGNE

Améliorer votre compétitivité ?
Présence Bretagne, un contact pour gagner.

Membre du RIDT (Réseau interrégional de diffusion technologique).
Opération soutenue par le programme innovation de la Commission européenne.

Réseau
Interrégional
de Diffusion
Technologique

Du côté des entreprises

EDF-GDF Services change de directeur

Rennes : Denis Hag, 45 ans, diplômé de Supélec, succède à Jean-François Carrière à la direction d'EDF-GDF Services Ile-et-Vilaine, un centre qui comprend 950 agents. Au programme du nouveau directeur figurent notamment l'élargissement de la garantie des services, la différenciation des offres et la préparation à l'ouverture de nos marchés sur l'Europe.

► Rens. : Fabienne Bry-Clary, tél. 02 99 03 55 50.



Photo EDF-GDF Services.

▲ À droite, Jean-François Carrière, nommé sous-directeur à la Direction de la recherche de Gaz de France, laisse sa place à Denis Hag.

Catalogue des produits industriels

Initiative unique dans l'hexagone, le fichier des produits industriels de Bretagne référence 3 700 produits, fabriqués par les 2 500 entreprises ou établissements industriels de plus de 10 salariés. Remis à jour tous les 2 ans, ce catalogue comprend 11 volumes, contenant l'essentiel du potentiel et du savoir-faire industriel breton.

► Rens. : Yvette Guerrier, CRCI, tél. 02 99 25 41 81, Minitel 3617 Bérénice.

La Belle-Iloise récompensée

Quiberon (56) : présentée dans Réseau n° 124 dans le cadre du tourisme industriel, la conserverie de poissons "La Belle-Iloise" mérite aussi l'attention pour sa prise en compte de l'hygiène et de la sécurité. Sa nouvelle usine a été construite en respectant les indications de la Caisse régionale d'assurance maladie de Bretagne (Cram), avec notamment des éclairages par puits de lumière, et des doubles vitrages éliminant 50 % du bruit dans les ateliers. Le surcoût (500 000 F)

de cette opération a été pris en charge pour moitié par la Cram, qui a de surcroît décerné le prix Acanthe à l'entreprise quiberonnaise.

► Rens. : La Belle-Iloise, tél. 02 97 50 08 77.

Bretagne, région des télécommunications



Sur 260 projets sélectionnés dans le cadre du programme national "Technologies de l'information et de la communication", 23 des projets retenus émanent de la Bretagne, ce qui place notre région au 2^e rang des régions françaises, après l'Ile-de-France. Ce programme national, lancé à l'initiative de François Fillon, ministre délégué à la Poste, aux Télécommunications et à l'Espace, a été largement relayé en Bretagne par l'Anvar et le Conseil régional, par le biais du programme ITR (Informatique, télécommunications, réseaux).

► Rens. : Catherine Mallevaës, tél. 02 99 27 13 56.

Du côté d'Internet



Rennes Atalante

Rennes Atalante

Rennes : la technopole Rennes Atalante offre un beau cadeau à ses adhérents : deux pages de présentation sur une adresse Internet. Sur ce serveur, on trouve non seulement la liste des entreprises, centres de recherche et de transfert présents sur le site de la technopole, mais aussi des informations illustrées sur le cadre de vie. Une version anglaise est en cours.

► <http://www.rennes-atalante.fr>

Anticipa sur Internet



Lannion (22) : mis en place par l'Adit (Agence de développement industriel du Trégor), ce nouveau serveur, en français et en anglais, a pour objectif la promotion de la technopole Anticipa et des entreprises du Trégor.

► <http://www.technopole-anticipa.com>

Du côté des laboratoires



Photo Lannion.

▲ Avec ce nouveau bâtiment, Wandel & Goltermann confirme son intérêt pour le site de Rennes Atalante.

Wandel & Goltermann s'agrandit



Rennes : cinq ans après son arrivée à Rennes, le centre de recherche et développement Cersem du groupe Wandel & Goltermann installe son siège sur la technopole Rennes Atalante. Le nouveau bâtiment, en construction depuis cet été, pourra accueillir 60 personnes, principalement des ingénieurs en marketing et en développement logiciel. Le groupe Wandel & Goltermann est spécialisé dans la conception de solutions de tests et de mesure. Il comprend 1 600 personnes et réalise en 1995 un chiffre d'affaires de 1,2 milliard de francs.

► Rens. : Véronique Dubois, tél. 02 99 84 70 46.

Le Laser agréé



Rennes : le Laser, laboratoire de la Compagnie générale des eaux à Rennes, a reçu les agréments du ministère de l'Environnement pour les analyses qu'il effectue sur les eaux potables et les eaux usées. Le Laser effectue plus de 60 000 analyses par an pour contrôler la qualité des eaux distribuées par la Générale des eaux en Bretagne.

► Rens. : Hugues Godart, tél. 02 99 87 14 14.



Photo Inra.

▲ Contrôle de la qualité de l'eau au Laser, laboratoire de la Compagnie générale des eaux.

Deux nouveaux laboratoires au zoopôle

Ploufragan (22) : le Centre national d'études vétérinaires et alimentaires (Cneva) vient d'inaugurer deux nouvelles unités de recherche, consacrées l'une à la mycoplasme-bactériologie, l'autre à la virologie-immunologie porcines. Dans le courant de l'été, le zoopôle fêtait le 50^e anniversaire du Laboratoire d'analyses départemental (LDA22), et organisait à cette occasion une rencontre sur la maîtrise des risques sanitaires dans les filières animales et agro-alimentaires. Un sujet d'actualité en cette période de crise !

► Rens. : Zoopôle, tél. 02 97 01 37 40.

Deux nouveaux directeurs à Rennes 1



Rennes : Jean-Claude Robert, professeur d'odontologie spécialisé en pédiodontie, est le nouveau directeur de la faculté dentaire, succédant ainsi au professeur Pierre Cuenin, qui part à la retraite. Quant à la direction de l'Ipag (Institut de préparation à l'administration générale), elle échoit aujourd'hui à Marie-Liesse Houbé, maître de conférences à la faculté de droit et de science politique, en remplacement de Monique Sims, vice-président de l'université, qui part elle aussi à la retraite.

► Rens. : Clarence Cormier, tél. 02 99 25 36 12.



D.R.

◀ Fabrice Wendling, lauréat du prix Jeune chercheur en GBM.

Prix Jeune chercheur

Rennes : Fabrice Wendling travaille au Laboratoire de traitement du signal et de l'image (LTSI, Inserm, université de Rennes 1). Le 1^{er} prix du concours des Jeunes chercheurs en Génie biologique et médical (GBM) vient récompenser ses enregistrements de signaux encéphalographiques au cours de crises d'épilepsie. Ces travaux sont réalisés en collaboration avec l'unité d'Épileptologie clinique du Centre hospitalier régional de Pontchaillou, une unité dirigée par Patrick Chauvel.

► Rens. : Clarence Cormier, tél. 02 99 25 36 12.

Du côté des laboratoires



▲ À l'occasion de ce premier colloque de la Société française des microscopies, l'exposition du CCSTI "D'une puce à l'autre", présentée sur le campus de Beaulieu, permettait au visiteur d'admirer les plus belles images réalisées au Centre de microscopie électronique à balayage (Cmeb), tant dans le domaine des matériaux que dans ceux de la biologie végétale, animale et de la santé humaine.

■ La microscopie électronique en congrès

Rennes : à l'occasion du colloque de la Société française des microscopies, l'université de Rennes 1 a accueilli quelque 300 physiciens et biologistes, français et étrangers, avec la participation d'entreprises locales telles que la laiterie Triballat. Inventée au début des années 30 par E. Ruska (Prix Nobel de physique), la microscopie électronique est aujourd'hui une technique d'étude particulièrement performante en physique, science des matériaux, géologie, biologie et médecine. Grâce à l'informatique et aux nouvelles technologies de traitement de l'image, les microscopes électroniques sont de plus en plus performants : avec une résolution proche du nanomètre (un milliardième de millimètre), les nouvelles images montrent la structure des molécules d'ADN et celle des matériaux les plus complexes, comme les supraconducteurs.

► Rens. : Jo Le Lannic, tél. 02 99 28 63 91.

■ Du côté de l'Inra...

 Rennes : le 2 juillet dernier, Jean-Louis Maubois, directeur du laboratoire de recherche des technologies laitières de l'Institut national de la

cherche agronomique (Inra), a reçu des mains de François d'Aubert, secrétaire d'État à la Recherche, les insignes d'officier dans l'ordre national du Mérite. Nous apprenons par ailleurs que Paul Vialle vient d'être nommé directeur général de l'Inra, en remplacement de Bernard Chevassus-au-Louis. Ancien élève de l'École polytechnique et ingénieur général du Génie rural, des Eaux et des Forêts, Paul Vialle dirigeait depuis 1989 l'Institut national agronomique Paris-Grignon.

► Rens. : Laboratoire de technologie laitière, tél. 02 99 28 53 50.



▲ François d'Aubert remettant les insignes d'officier dans l'ordre national du Mérite à Jean-Louis Maubois, en présence du préfet Jean-Claude Le Taillandier de Gaborit (nommé récemment secrétaire général à la mairie de Paris).

B R È S T

Prenant quelques jours de repos, notre correspondant Finistère a pu couvrir l'événement principal de l'été en Bretagne.



■ Brest 96 : un immense rassemblement en forme de succès

Débuté par un prélude nautique à l'Aber-Wrac'h les 9 et 10 juillet, Brest 96 s'est lancé sur les flots du port et de la rade de Brest du 13 au 16. Quelque 2500 navires, barques, voiliers, vapeurs... ont ensuite rallié Douarnenez dans une époustouflante régata le 17, pour y poursuivre la fête jusqu'au 20 juillet. Les navires venus de 30 nations différentes repartis, reste 10 jours de célébration nautique d'un patrimoine traditionnel et technique qui a le vent en poupe. Un grand moment dont Réseau vous livre quelques images, grappillées au long des quelques jours de cette fantastique rencontre. 1,2 million de personnes auraient fréquenté le site brestois !



Photo 1. Le prototype à pédales, du lycée Vauban, déjauge à la force des mollets, touche hi-tech parmi les vieux gréements. Photo 2. La tête de proue du Rose, une frégate britannique de 1757 reconstituée par les Américains, avec la célèbre devise en français : "Honni soit qui mal y pense." Photo 3. Toujours plus haut ! Un cadet grimpe dans les enfléchures d'un trois-mâts. Photo 4. Les vieux gréements : un patrimoine traditionnel et technique qui revit. Photo 5. Le Lechalas, un vapeur nantais, côtoyait tous ces voiliers traditionnels. Photo 6. Le public s'est agglutiné aux points stratégiques pour voir passer ses navires préférés au ras du quai.

Photos M.E. Pou.

Expositions

À l'Espace des sciences

■ Du 2 septembre au 28 décembre / La Symphonie des matériaux



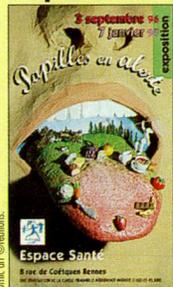
Rennes : La Symphonie des matériaux présente, sous une forme très interactive, l'évolution actuelle des recherches et des applications dans le domaine des matériaux. Qu'ils soient d'origine naturelle ou artificielle, les matériaux ne sont souvent perçus qu'à travers leur usage. Par une suite d'expériences simples, le visiteur est amené à comprendre comment les propriétés des matériaux sont liées à leur matière et à leur structure...

► Rens. : Espace des sciences, tél. 02 99 35 28 28.

Ouvert du lundi au vendredi de 12 h 30 à 18 h 30, le samedi de 10 h 00 à 18 h 30. Entrée : 10 F, tarif réduit : 5 F, gratuit pour les moins de 12 ans. Groupes le matin sur réservation uniquement.

À l'Espace santé

■ Jusqu'au 7 janvier 97 / Papilles en alerte



Rennes : animés par une diététicienne et un œnologue, de nombreux débats et animations accompagnent cette exposition autour du goût : le goût et la santé, des goûts et des couleurs, un goût de terroir...

► Rens. : Martine Gicquel et Marylène Bienvenu, tél. 02 99 78 15 03.

Formations

Formation Adria

■ Quimper, Rennes : l'Adria (Centre de recherche et de développement agro-alimentaire) propose une formation sur les méthodes rapides d'analyse microbiologique (les 2 et 3 octobre à l'Adria à Quimper) et sur la démarche qualité en environnement (le 10 octobre à Rennes).
► Rens. : Jean-René Geoffroy, tél. 02 98 90 62 32.

Formations Archimex 1996

■ 8-9 octobre / Microbiologie des produits peu hydratés
Vannes : cette formation porte sur le comportement des micro-organismes (en particulier les moisissures et levures), dans les produits peu hydratés (ingrédients, additifs, extraits...) et sur les moyens de lutte pour préserver la qualité de ces produits.
► Rens. : Philippe Masson, Archimex, tél. 02 97 47 06 00.

■ 10-11 octobre / Décontamination microbiologique des produits naturels
Vannes : ce séminaire étudie l'ensemble des procédés de décontamination et de stabilisation microbiologique des produits naturels. Il intéresse tous les professionnels concernés par le développement de produits sensibles aux micro-organismes.
► Rens. : Philippe Masson, Archimex, tél. 02 97 47 06 00.

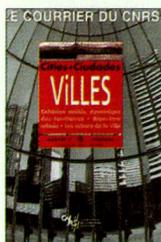
REGION BRETAGNE RECHERCHE

■ Prix régionaux de la recherche

En plus du prix Bretagne Jeune chercheur, décerné une première fois en décembre 1995, le Conseil régional de Bretagne lance un nouveau prix de la recherche : le prix Jeune chercheur et un prix Chercheur confirmé. Les appels à candidatures comportant la nature du prix, les conditions d'admission et la date de retrait des dossiers, sont d'ores et déjà affichés dans les universités et les centres de recherche de la région pour le prix Jeune chercheur 96. Ils seront affichés courant octobre pour le prix Chercheur confirmé.

► Rens. : Laurence Gad, tél. 02 99 27 13 62.

...À lire...À lire...À lire...À lire...



■ "Le courrier du CNRS : Villes" publie les résultats des recherches soutenues par le Programme interdisciplinaire de recherche (PIR) sur la ville, créé en 1992 à l'initiative du Centre national de la recherche scientifique et de six autres partenaires, dont le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Rédigé par une centaine de chercheurs à la suite du sommet des villes de l'ONU, qui s'est déroulé à Istanbul en juin 1996, ce vaste panorama des villes s'adresse non seulement aux milieux de la recherche, mais aussi aux élus, aux étudiants, aux citoyens, aux professionnels de l'urbanisme et aux multiples acteurs des villes. Éditions CNRS, diffusion Descartes et Cie, 212 p., 120 F.
► Rens. : PIR Villes-CNRS, tél. 01 45 03 31 81.



■ "Les presses de l'École normale supérieure" éditent de nombreux ouvrages dans toutes les disciplines, de l'archéologie aux sciences en passant par l'histoire et la philosophie. Parmi les nouveautés figurant dans ce catalogue 1996, citons l'ouvrage "La science en scène", qui rassemble le texte des conférences données dans le cadre du DEA "Information et communication scientifique et technique" (Palais de la Découverte/Université de Paris VII). Parmi les prochaines parutions, citons un "Essai sur la stabilité du système solaire", par Jacques Laskar...
► Catalogue sur demande au 01 44 32 31 36.

Formation Continue Université de Rennes 1

Formations diplômantes en ECONOMIE

3^e cycle

DESS Evaluation et Analyse Financière pour les Collectivités Territoriales

DESS Evaluation de Projets : industriels agricoles, sociaux et d'environnement

2^e cycle

Licence-Maîtrise Administration

Economique et Sociale "Mention Développement Local" 2 formules

DU Conseiller en Gestion du Patrimoine



INFORMATIONS

Service d'Éducation Permanente
4, rue Kléber 35000 RENNES
Tél. 99 84 39 50 Fax 99 63 30 33
Email: Henri.Cuvellier@univ-rennes1.fr



Colloques

■ 3 octobre/
Architectures
informatiques

Rennes : la technologie FPGA (Field programmable gate array) connaît actuellement un fort taux de croissance. Ce succès s'explique certainement par la rapidité de mise en œuvre de ses applications, ce qui permet de réduire le coût des solutions pour des petites séries. Organisé par le Club des architectes de machines de l'Ouest (CAO), ce colloque se déroule à l'Irisa, sur le campus de Beaulieu.

► Rens. : Bernard Pottier, tél. 02 98 01 62 17.

■ 3-4 octobre/
Spitec 96

Rennes : près de 3 000 visiteurs sont attendus lors de ce salon professionnel de l'information et des technologies de communication, organisé par la Chambre de commerce et d'industrie. Spitec a pour premier objectif de sensibiliser les entreprises de la région aux enjeux et potentialités de l'information.

► Rens. : Didier Forquignon, tél. 02 99 33 66 25.

■ Du 6 au 11 octobre/
Seconde conférence
franco-israélienne sur la
matière molle

Saint-Malo (35) : une centaine de participants sont attendus au Palais du grand large, dont le Prix Nobel de physique Pierre-Gilles de Gennes, pour ce colloque sur les cristaux liquides, les polymères et autres matières molles d'intérêt industriel.

► Rens. : Palais du grand large, tél. 02 99 20 60 20.

■ 15 octobre/
5^e Forum des soins
infirmiers

Rennes : pour cette cinquième édition, la direction du service de soins infir-

miers du Centre hospitalier régional et universitaire de Pontchaillou réserve une session aux soins en réanimation, avec la participation du journaliste-écrivain Philippe Labbro, directeur de RTL, auteur de "La traversée".

► Rens. : Annick Le Mescam, tél. 02 99 28 43 48.

■ 17-18 octobre/
Autoroutes de
l'information



Brest : sur le Technopôle de Brest-Iroise, Télécom Bretagne et l'Enib accueillent l'Afeit (Association des filières de l'électronique, informatique et télématique en Bretagne occidentale) pour ses journées thématiques sur l'ingénierie des autoroutes de l'information : état de l'art des infrastructures, présentation des solutions logicielles et des standards et un rappel de la législation et des problèmes liés à la sécurité.

► Rens. : Armelle Boichot, Afeit, tél. 02 98 44 38 18.

■ 19 octobre/
Préserver et développer...
le saumon

Guingamp (22) : né de l'initiative d'"Eau et rivières de Bretagne", ce colloque fait le point sur la situation scientifique du saumon dans notre région : écologie, évolution des stocks, prélèvement par pêche à la ligne...

► Rens. : Gilles Huet, tél. 02 97 87 92 45.

■ Du 23 au 25 octobre/
Pathogenèse rétrovirale

Saint-Malo (35) : cette rencontre au Palais du grand large a pour thèmes : mécanismes d'oncogenèse et d'immunodéficience, régulation de l'expression des gènes viraux... Ces sujets placent le cancer et le Sida au cœur de ce colloque, soutenu par la Ligue nationale contre le cancer, l'Agence nationale de recherche sur le Sida et le CNRS.

► Rens. : Bernard Perbal, tél. 01 69 86 30 46.

■ Du 25 au 28 octobre/
Histoire locale

Lesneven (29) : les Archives départementales du Finistère, la Société finistérienne d'histoire et d'archéologie et le Musée du Léon, organisent le troisième Salon de l'histoire locale. Les éditions précédentes, à Quimper, avaient attiré des dizaines de milliers de visiteurs, intéressés par la généalogie, l'histoire du pays, la restauration des bâtiments de caractère...

► Rens. : Claude Fagnen, tél. 02 98 95 91 91.

■ 29-30 octobre/
Chimie combinatoire

Rennes : organisé conjointement par l'École nationale supérieure de chimie (ENSCR) et l'université de Rennes 1, ce symposium montre l'intérêt de ce domaine pour la recherche biologique comme pour l'industrie pharmaceutique ou agro-alimentaire. Très récente, la chimie combinatoire permet de créer plusieurs centaines de nouvelles molécules par jour, grâce à la robotique et à l'automatisation.

► Rens. : René Grée, tél. 02 99 87 13 83.

Science en fête, cette conférence est animée par Michel-Henri Carpentier, ancien directeur général technique du groupe Thomson, ingénieur fondateur de l'école Louis de Broglie. Il présente les évolutions récentes en électronique, une industrie qui représente plus de 10 millions d'emplois dans le monde. À l'auditorium de l'école (sur le campus de Ker Lann) à 18 h.

► Rens. : Catherine Herbreteau, tél. 02 99 05 84 83.

Conférence matériaux
■ 25 octobre/
Un peu d'ordre
dans le mélange



Rennes : Étienne Guyon, directeur de l'École normale supérieure de Paris, sera présent à la Maison du Champ de Mars à 20 h 30

pour une conférence sur les matériaux, dans le cadre de l'exposition "La Symphonie des matériaux", présentée à l'Espace des sciences.

► Rens. : CCSTI, tél. 02 99 35 28 20.

Conférences

Conférence
Science en fête

■ 11 octobre/
L'électronique mondiale,
le défi japonais



Photo école Louis de Broglie.

▲ Michel-Henri Carpentier. Bruz (35) : organisée par l'école Louis de Broglie dans le cadre de la

QUI A DIT ?

Réponse de la page 5
Fontenelle, Artémise.

RESEAU

■ Président du CCSTI : Paul Tréhen. ■ Directeur de la publication : Michel Cabaret. ■ Rédacteur en chef : Hélène Tattevin. ■ Collaboration : Marc-Élie Pau, Catherine Perrot, Anne Le Roux. ■ Comité de lecture : Christian Willaime, Gilbert Blanchard, Thierry Juteau (pour la géologie et l'océanographie), Didier Le Morvan (pour les sciences juridiques), Alain Hillion (pour les télécommunications et traitement du signal), Michel Branchard (pour la génétique et la biologie). ■ Abonnements : Béatrice Texier. ■ Promotion : Danièle Zum-Falo. ■ Publicité : AD Media - Alain Diard Tél. 02 99 54 31 33.

Réseau est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, du secrétariat d'État à la Recherche, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine, de la Ville de Rennes et de la Direction régionale des affaires culturelles. Édition : CCSTI. Réalisation : Pierrick Bertot création graphique, Cesson-Sévigné.

Pour recevoir Réseau, abonnez-vous !

Abonnement pour 1 an (11 numéros)

Tarif : 200 F Abonnement de soutien : 300 F Abonnement étudiants : 100 F

Nom Prénom

Organisme/Société

Adresse

Code postal

Ville

Tél.

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

Faites découvrir Réseau à vos amis
Donnez-nous les coordonnées de votre ami, il recevra
gracieusement le prochain numéro de Réseau

Nom

Prénom

Organisme/Société

Adresse

Code postal

Ville

Tél.

ANTICIPA, la technopole des bio-industries

Le Trégor : un pôle agro-industriel fort, au cœur de la première région agricole et maritime de France.

Rejoignez les grands groupes (Coopagri, Friskies, Secma, Unicopa...) et le CEVA, premier centre européen de recherche sur les algues.

Que vous souhaitiez mettre au point de nouveaux produits ou créer votre entreprise, la technopole répond à vos besoins : un Hall de technologie et deux pépinières agro-alimentaires sont à votre disposition.

D'autres services vous seront offerts : transfert de technologie, plate-forme de financement, aide à la commercialisation...

AGENCE DE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL DU TRÉGOR
Bureaux à Lannion et à Guingamp
Tél. 02.96.05.82.50 • Fax 02.96.05.82.55



Agro-alimentaire



Bio-industries marines



Congrès Séminaires A BREST

Contact : Robert Le Donge
CENTRE DE CONGRÈS



B R E S T

Membre du réseau
OUEST CONGRÈS

2-4, AVENUE CLEMENCEAU
BP 411
29275 BREST CEDEX
TÉL. 02 98 44 33 77
FAX 02 98 44 05 00

XXVIèmes Journées Nationales de la Société Française de Médecine Périnatale.

Brest, les 24 et 25 octobre 1996

La Société Française de Médecine Périnatale a maintenant 26 ans et est composée de tous les intervenants impliqués dans la périnatalité : obstétriciens, pédiatres, sages-femmes et puéricultrices. Chaque année, elle organise des Journées Nationales qui, pour la première fois, se dérouleront à Brest. Elles rassemblent habituellement 600 à 700 personnes.

Le programme de ces journées associe des exposés didactiques, des ateliers, des forums et des tables rondes pour répondre aux objectifs d'enseignement et de formation continue de la Société.

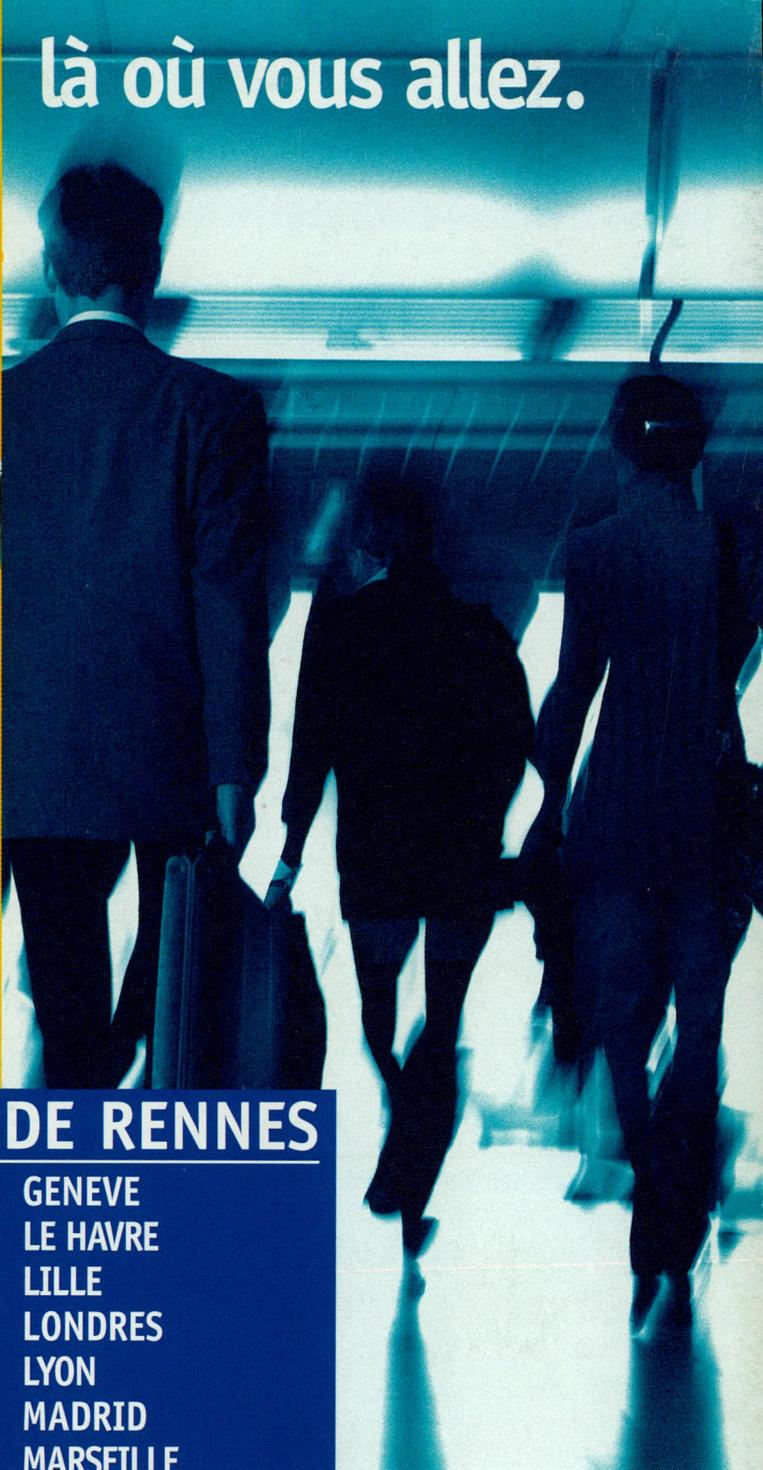
Trois thèmes principaux ont été retenus pour ces Journées Nationales : la prévention pharmacologique des complications de la prématurité, la régionalisation des soins périnataux, et le retard de croissance intra-utérin avant 37 semaines.

La place de ces journées est prépondérante compte tenu des enjeux actuels de la formation médicale continue et de la mise en place récente du plan de périnatalité élaboré par le Gouvernement.

**Contact : Professeur Michel COLLET - Professeur Loïc de PARSCAU
C.H.U. MORVAN - 29609 BREST CEDEX**



Parce que nous allons là où vous allez.



AEROPORT DE RENNES

PARIS-ORLY	GENEVE
PARIS-ROISSY	LE HAVRE
AJACCIO	LILLE
AMSTERDAM	LONDRES
BÂLE-MULHOUSE	LYON
BARCELONE	MADRID
BORDEAUX	MARSEILLE
BREST	MILAN
BRUXELLES	MONTPELLIER
CLERMONT-FERRAND	NICE
CORK	STRASBOURG
DEAUVILLE	TOULOUSE
DIJON	TURIN
DUBLIN	

AEROPORT



RENNES

3615
RENNAIR

Chambre de Commerce et d'Industrie de Rennes

Contact Aéroport : 99 29 60 00