

RESEAU

Recherche et innovation en Bretagne

ISSN 1281-2749

DOSSIER

Pêche et science

- LANNION : LES "START-UP" DU CNET
- L'IREM DE RENNES

AVRIL 98 • N°143 • 20 F



Centre de culture scientifique technique et industrielle

www.reseau.presse.fr



Gilbert Blanchard, directeur de CBB développement



Michel Branchard, professeur de génétique et de statistique à l'UBO⁽¹⁾



Michel Cabaret, directeur de L'Espace des sciences



Carole Duigou, attachée à la recherche au conseil scientifique de Rennes 2



Alain Hillion, directeur scientifique adjoint de l'École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne



Thierry Juteau, professeur de pétrologie et d'océanographie à l'UBO



Didier Le Morvan, professeur de droit à l'UBO



Christian Willaime, professeur de physique à l'université de Rennes 1

Le comité de lecture de Réseau

La revue mensuelle de la recherche et de l'innovation en Bretagne Réseau atteint une certaine maturité, en témoignent sa périodicité depuis le mois d'avril 1985 et son tirage à 4 000 exemplaires, avec une diffusion qui s'élargit progressivement. Ce numéro 143 illustre bien le chemin parcouru en 13 ans avec l'édition de près de 3 500 pages sur la vie dans les laboratoires de recherche et les entreprises.

Notre souci constant a toujours été de prendre en compte vos préoccupations afin de vous offrir une revue à la fois riche en informations de qualité et agréable à lire. Dès la création du journal, nous avons mis en place un comité de lecture chargé de faire des propositions éditoriales et de relire l'ensemble des articles : le contenu diffusé est ainsi validé par des experts renommés dans l'ensemble des grands domaines scientifiques. Ce travail au quotidien fait partie de la vie de la rédaction, c'est un gage de qualité et de bon fonctionnement.

Merci à tous. ■

Michel Cabaret, directeur de L'Espace des sciences

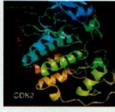
⁽¹⁾ Université de Bretagne occidentale.

SOMMAIRE

AVRIL 1998

- LA VIE DES LABORATOIRES
Quatre laboratoires se structurent en IFR : Le poisson de A à Z 3

- LA VIE DES ENTREPRISES
 **Mobintel et Highwave à Lannion Les "start-up" du Cnet** 4

- LA VIE DES LABORATOIRES
 **Une médaille d'argent du CNRS Cancer, la solution viendra de la mer** 5

- LA VIE DES LABORATOIRES
Irem : Ils Recherchent un Enseignement Meilleur 6

- LES SIGLES DU MOIS 7

- LE DOSSIER
Pêche et science 9 / 15

- HISTOIRE ET SOCIÉTÉ
L'IUT de Lannion enquête sur les mutations du journalisme La souris grignote le journal 16

- HISTOIRE ET SOCIÉTÉ
 **À la recherche des saumons perdus : La bataille des chiffres (1^{re} partie)** 17

- LES BRÈVES 18 / 23



Photos D. Le Morvan, M. Ogier, M. Cabaret

Un caseyeur du Conquet (29). La pêche est un secteur où la plus haute technologie côtoie la tradition.

RÉSEAU est édité par L'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle.

L'Espace des sciences, 6, place des Colombes, 35000 Rennes
E-mail : lespace-des-sciences@wanadoo.fr
<http://www.reseau.presse.fr>
<http://www.espace-sciences.fr>
Tél. 02 99 35 28 23 - Fax 02 99 35 28 21
Antenne Finistère : L'Espace des sciences, Technopôle Brest Iroise, 40, rue Jim Sévellec, 29200 Brest
E-mail : mepau@infini.fr
Tél. 02 98 05 60 91 - Fax 02 98 05 15 02



Tirage du n° 143 : 3 700 ex. Dépôt légal n° 650. ISSN 1281-2749

RESEAU

APRIL 1998 • N°143

RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

Abstracts for the international issue

EDITORIAL

RESEAU'S READING COMMITTEE

page 2

When it was first decided to publish this journal, we immediately set up a reading committee responsible for proposing editorial material and rereading all the articles. This means that the contents are validated by experts who are well-known in all the major areas of science. *Réseau's* reading committee includes: Gilbert Blanchard, Director of CBB développement; Michel Branchard, Professor of Genetics and Statistics at the University of Western Brittany (UBO); Michel Cabaret, Director of *L'Espace des sciences*; Carole Duigou, research attachée with the Scientific Council of the University of Rennes 2; Alain Hillion, Deputy Scientific Director with the *Ecole nationale supérieure des télécoms de Bretagne*; Thierry Juteau, Professor of Petrology and Oceanography at UBO; Didier Le Morvan, Professor of Law at UBO; and Christian Willaime, Professor of Physics at the University of Rennes 1.

Information: Michel Cabaret, fax +33 2 99 35 28 21, lespace-des-sciences@wanadoo.fr

THE LIFE OF LABORATORIES

FOUR LABORATORIES IN RENNES JOIN FORCES AS AN IFR THE A - Z OF FISH

page 3

Looking for fish specialists? There are many of them on the Beaulieu Campus in Rennes where four laboratories have recently joined forces to create a "federative research institute (*Institut fédératif de recherche*, IFR) under the title "Biology and Ecology of Fish". Within the institute, the researchers' areas of interest range from molecules to fish stocks. Topics under study include a multi-disciplinary programme to study the effects of pollutants on fish and the conditions in which such effects are expressed.

Information: Patrick Prunet, prunet@beaulieu.rennes.inra.fr

THE LIFE OF COMPANIES

MOBINTEL AND HIGHWAVE IN LANNION "CNET START-UPS"

page 4

Two new companies have recently opened premises on the Pégase airport site in Lannion (Côtes d'Armor). Their directors are Eric Delevaque and Gilles Brillet, two engineers from the *Centre national d'études des télécommunications* (France Télécom's research



Photo by Marcelle Fou.

▲ A lobster fishing boat in the harbour in Concarneau (Finistère). Fishing is a sector in which the very latest in high tech rubs shoulders with the most traditional aspects of the industry.

centre) who have taken the risk of setting up spin-offs. One of them produces and markets fibre optics (Highwave Technologies); the other specialises in visiophone technology (Mobintel). The companies are something of a windfall for the Trégor region around Lannion. The area makes skilful use of European funding and, added to its charms as a tourist venue, it has a great deal to attract investors.

Information: Agence pour le développement industriel du Trégor, adit@technopole-anticipa.com, <http://www.anticipa.com>; Eric.Delevaque@wanadoo.fr, gilles.brillet@cnet.francetelecom.fr

THE LIFE OF LABORATORIES

A CNRS SILVER MEDAL CANCER, WILL THE SOLUTION COME FROM THE SEA?

page 5

In the Biological Research station in Roscoff (Finistère), Laurent Meijer has gained distinction for his research in the field of cell biology. His models are oocytes of sea urchins or starfish which are easier to manipulate than the human equivalents. The researcher studies the molecules capable of blocking the enzyme responsible for the division of cells. The results of his work are particularly important in the treatment of cancer!

Information: Laurent Meijer, meijer@sb-roscoff.fr

THE LIFE OF LABORATORIES

IREM:

IMPROVED TEACHING METHODS

page 6

Secondary school pupils often ask themselves how they can "get to grips" with maths. The researchers at Irem (*Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques*, Maths teaching research institute) put the question a different way, "How can we improve maths teaching?". At the present time, France has 26 such Institutes and the one in Rennes, located on the Beaulieu Campus, is working, like the others, on three main areas: the implementation of research in maths teaching, active involvement in initial and in-service training for teachers, and the writing and circulation of documents. Information: Boris Lazar, Directeur de l'Irem, fax +33 2 99 28 16 38, boris.lazar@univ-rennes1.fr, <http://www.univ-rennes1.fr/webirem>

HISTORY AND SOCIETY

THE IUT IN LANNION IS STUDYING CHANGES IN JOURNALISM: MICE HAVE EATEN THE HARD COPY

page 16

Over the past few years, computers have taken over newspaper offices, bringing decentralised premises closer to the head office and pushing back professional frontiers. With the computerisation of information sources, journalists will be increasingly required to act as managers of flows of information. This "office job" is far removed from the concept of the roving reporter that has fired so many dreams.

Information: Denis Ruellan et Daniel Thierry, fax +33 2 96 48 57 80, Denis.Ruellan@iut-lannion.fr

HISTORY AND SOCIETY

LOOKING FOR LOST SALMON PART ONE: THE BATTLE OF STATISTICS

page 17

In days gone by, Brittany's rivers were full of salmon... At least, so the story goes - and most specialists have confirmed its truth. They even advance the magic figure of 4,000 tonnes of salmon fished every year, one thousand times more than at the present time. Compared to these scientists, Max Thibault, Research Director at Inra in Rennes and a recognised expert in matters relating to salmon, looks rather eccentric. He believes that, on the contrary, salmon stocks in the 18th century were no higher than they are now. In fact, Brittany's rivers were already highly polluted... (to be contd.)

Information: Max Thibault, fax +33 2 99 28 54 40.



AN IN-DEPTH LOOK AT Fishing and Science

page 10
ACOUSTICS FOR THE FISHING INDUSTRY
FISH CAN BE IDENTIFIED AT A DISTANCE

Since 1992, the research team in Ifremer's acoustics and fishing laboratory has been working with the *École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne* to set up a research programme aimed at developing a system of acoustics to identify fish in the Bay of Biscay. This acoustic identification can be useful for researchers responsible for an assessment of fish stocks. The system also allows for selective fishing which complies more closely with regulations. The researchers are therefore engaged in defining the parameters that differentiate between various species of fish.

Information: *Carla Scalabrin, carla.scalabrin@enst-bretagne.fr*

page 11
THE CCSTI'S TRAWLING EXHIBITION IN LORIENT FAR BELOW THE WAVES...

Science and fishing - two words that the *Centre de culture scientifique technique et industrielle* in Lorient has been combining for more than 10 years. And always with one main aim - to show the Centre's interest in the "men who go down to the sea in ships". The CCSTI in Lorient has recently organised an exhibition on trawlers, the main fishing vessel on seas throughout the world. It is much more than a simple tool of the trade. Trawlers echo the changes in society at large (mechanisation, industrialisation, mass production and, from now on, quality production).
Information: *CCSTI-Maison de la mer de Lorient, ccsti.lorient@wanadoo.fr*

pages 12-13
SCALLOPS, A BASIC SPECIES FOR INSHORE FISHERMEN
SCALLOPS GATHER STRENGTH IN PLOUGASTEL!

In Brest, fishing had seriously depleted stocks of scallops but the industry agreed to long, costly efforts in order to reverse this trend. One of the factors of their success has been the scallop hatchery in Le Tinduff in Plougastel. Every year, 6 million "baby" shellfish are reintroduced into their natural environment. 25 % of the scallops fished in 1997 came from the hatching station.

Information: *Jean-Pierre Carval, fax +33 2 98 37 83 35.*



Photo by Vincent Pouligon.

▲ In Brittany, fishing is a driving force in economic, social and symbolic terms. Its durability, however, is closely linked to knowledge provided by up-to-the-minute scientific research.

GROWTH IN SCALLOPS

In Brest, researchers in Ifremer's Fish Ecology laboratory are studying the use of natural resources and their impact on the development of scallops. The team is taking numerous measurements in the natural environment and at fish auctions. Depending on the results obtained, they can proceed with diagnostic work and advise professional and administrative bodies responsible for regulating the fishing industry.
Information: *Spyros Fifas, Ifremer, fax +33 2 98 22 46 53, sfifas@ifremer.fr*

page 14
MORE HYGIENE, FEWER PROBLEMS
EMBAL'JET SHELLS REPLACE THEIR NATURAL COLLEAGUES!

With a staff of 12, Embal'Jet is an example of the unexpected spin-offs from the fishing industry. Hubert Couprie began his career as a fish wholesaler but, in 1979, he started marketing empty scallop shells. During the 1980's, when the shells decreased in quantity and size, the businessman looked at artificial

shells made of compressed ceramics. This unusual product enabled the company to achieve a turnover of 12 MF in 1997 and it has opened the doors to other derivative markets such as artificial crab shells!

Information: *Hubert Couprie, fax +33 2 98 04 51 84.*

page 15
IDMER AND THE UNIVERSITY OF RENNES HAVE JOINED FORCES: "FERTILE" CO-OPERATION

Engineers from IDmer (a centre specialising in giving added value to sea-based products) have been working with researchers from the University of Rennes 1's molecular pharmacology department for more than two years. A joint patent, which illustrates the complementary nature of their areas of expertise, was filed in 1996 and has recently been published.

Its aim is to use a molecule extracted from a sea-based product as a factor to stimulate animal and human fertility. After providing us with fatty acids that are good for the heart (the now famous omega 3), the sea will perhaps provide molecules "that are good for fertility".

Information: *Professeur Alain Legrand, tél./fax +33 2 99 33 69 44, alain.legrand@univ-rennes1.fr; Patrick Allaume, IDmer, fax +33 2 97 37 11 03, idmer@azimut-com.fr*

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 2 99 35 28 21, E-mail: lespace-des-sciences@wanadoo.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.

Quatre laboratoires se structurent en IFR

Le poisson de A à Z

Vous cherchez des spécialistes des poissons ? Vous en trouverez un bon nombre sur le campus de Beaulieu, à Rennes : quatre laboratoires⁽¹⁾ viennent en effet de se réunir en un Institut fédératif de recherche (IFR) dédié aux poissons d'eau douce. Le tout jeune IFR "biologie et écologie des poissons", au sein duquel évoluent 37 chercheurs et enseignants-chercheurs, déborde déjà de projets.



“**A**u sein de l'Institut fédératif de recherche (IFR) «biologie et écologie des poissons», les domaines d'intérêt des chercheurs vont de la molécule à la population de poissons !”, présente Patrick Prunet, chercheur à l'Inra et actuel directeur de l'IFR. Cette structure créée à Rennes il y a deux ans, rassemble quatre laboratoires dont le dénominateur commun est le poisson de rivière. Bien sûr, ce n'est pas toujours facile de faire travailler ensemble des biologistes moléculaires, des physiologistes, des spécialistes du comportement et des écologistes. Mais Patrick Prunet estime que cette pluridisciplinarité est indispensable pour conduire de vastes programmes de recherche, dont les implications intéressent particulièrement notre région⁽²⁾.”

Du labo au terrain

Parmi ces programmes de recherche pluridisciplinaires, Patrick Prunet cite un projet intitulé “im-

pact des xénobiotiques⁽³⁾ sur la biologie des poissons”. “Les polluants sont susceptibles d'agir sur les poissons à tous les niveaux : celui de la cellule, de l'organe (les branchies ou les gonades, par exemple), de l'individu, de la population. Notre démarche vise à comprendre les mécanismes d'action des polluants, leurs effets sur les poissons et les conditions dans lesquelles ils s'expriment”. Exemple de cette démarche : au laboratoire, les chercheurs ont montré que le prochlorase, un fongicide agricole, perturbait la reproduction des poissons. “Mais quand nous sommes allés sur le terrain, nous n'avons pas trouvé de traces de prochlorase dans l'eau !”, reconnaît Patrick Prunet. En fait, ce produit est absorbé par le sol et la perturbation qu'il entraîne chez les poissons n'a donc pas l'occasion de “s'exprimer”.

Des problèmes à causes multiples

Pour illustrer la démarche inverse, celle qui passe du terrain au laboratoire, Patrick Prunet évoque un travail concernant deux cours d'eau très proches, situés dans la Manche. Dans l'un de ces cours d'eau, il n'y a plus de truitelles : le développement des œufs paraît bloqué. “Or, ces deux cours d'eau sont très semblables (même pluviométrie, même type d'agriculture). Pour comprendre ce phénomène, nous tentons donc de reproduire en bacs expérimentaux les perturbations observées. Nous pensons que sa cause est peut être liée à la conjonction sédiments-polluants”.

Ces exemples illustrent combien les problèmes d'environnement sont complexes, et combien il est difficile d'y répondre “simplement” par une norme ou l'interdiction d'un produit... Les scientifiques de l'IFR préfèrent, selon les termes de leur directeur, “comprendre l'impact des activités humaines sur l'environnement et apporter des informations qui permettraient de mieux le gérer sur le long terme”. ■

C.P.

Contact ► Patrick Prunet,
tél. 02 99 28 50 14,
prunet@beaulieu.rennes.inra.fr

◀ L'IFR “biologie et écologie des poissons” étudie l'impact des polluants en laboratoire (en médaillon, un dispositif expérimental), mais aussi en milieu naturel (truites arc-en-ciel en rivière).

Un IFR, pour quoi faire ?

“Pour que des laboratoires se structurent en Institut fédératif de recherche (IFR), il faut qu'ils définissent ensemble un projet stratégique de recherche et qu'ils développent entre eux des interactions fortes”, explique Patrick Prunet.

Mais quel est l'avantage de travailler en IFR ? “Au départ, c'était la possibilité de s'associer entre laboratoires pour mieux répondre aux questions sur l'écosystème aquatique qui nous sont posées au niveau de la région Bretagne. Mais le nom d'IFR équivaut aussi à un label, c'est une forme de reconnaissance scientifique”. Un label qui n'est pas attribué à la légère : tous les quatre ans, les IFR sont évalués par une commission scientifique spécialisée et tous n'ont pas le droit de continuer à porter ce nom. Créé en 1996, l'IFR rennais sera donc évalué pour la première fois dans deux ans ; d'ici là, comme le souligne Patrick Prunet, “il nous faut faire nos preuves”. ■

Deux opérations phares

Pour favoriser les contacts entre chercheurs de différentes disciplines, l'IFR a organisé en septembre 1997 un colloque intitulé “facteurs de l'environnement et biologie des poissons”. Quelque 150 chercheurs français ont participé à ce colloque dont les actes seront publiés dans le bulletin français de pisciculture. La seconde opération envisagée par l'IFR serait l'organisation d'une école-chercheur d'été sur le thème de l'impact des activités aquacoles sur l'environnement. ■

⁽¹⁾ Trois laboratoires de l'Inra de Rennes (physiologie des poissons, écologie aquatique et écotoxicologie aquatique) et une unité de recherche associée université de Rennes I-CNRS (Upres-A 6026) de biologie cellulaire et reproduction.

⁽²⁾ Parmi les acteurs régionaux impliqués dans les recherches de l'IFR, citons entre autres, la Région Bretagne, le Conseil supérieur de la pêche, le collectif Bretagne eau pure, la Direction régionale de l'environnement...⁽³⁾ Les fongicides, herbicides, détergents, métaux lourds...

Mobintel et Highwave à Lannion

Les "start-up" du Cnet

Deux nouvelles entreprises viennent de se poser sur le site de l'aéroport Pégase de Lannion (22). Aux commandes, Gilles Brillet et Éric Delevaque, deux ingénieurs du Cnet⁽¹⁾ qui prennent le pari d'essaimer pour produire et commercialiser l'un de la fibre optique (Highwave Technologies), l'autre de la visiophonie (Mobintel). Deux savoir-faire uniques en Europe et développés dans les murs tout proches du centre de recherches de France Télécom.



Michel Le Gal / Cnet Lannion

Jean-Noël Méreur, directeur de la valorisation de France Télécom, ne cache pas sa bienveillance pour les deux transfuges : *"L'essaimage est une étape importante dans la valorisation des compétences techniques : transfert de savoir-faire, mais aussi transfert de bonnes relations entre recherche et industrie. Pour favoriser l'essaimage, nous avons créé une nouvelle cellule, qui apporte au créateur d'entreprise un soutien administratif,*

juridique et financier." Si la création d'entreprise est comparée à un parcours du combattant, la cellule Essaimage a pour objet de porter le paquetage du combattant pour lui permettre de courir plus vite ! *"Dans un secteur en pleine ébullition, une petite entreprise sera plus réactive qu'un grand groupe comme France Télécom, pour mettre sur le marché les innovations stratégiques."* Mobintel et Highwave sont ainsi les premières

"start-up" de France Télécom, ses premières boutures sur un terrain réputé fertile...

Le renouveau économique du Trégor ?

Pourquoi à Lannion ? Alain Gouriou, député-maire de Lannion, aurait été surpris qu'il en soit autrement : *"C'est ici que France Télécom a installé la majeure partie de sa recherche, il y a trente ans. Pendant 20 ans, ses activités ont suscité la création de 7 000 emplois dans la région. Aujourd'hui, le secteur des équipements est en crise⁽²⁾. La trentaine de créations d'emplois annoncée aujourd'hui ne suffira pas à compenser les pertes subies ces dernières années, mais c'est un bon début."* Une semaine plus tôt, Pégase accueillait Twinbay, soit une centaine d'emplois. Comme les PME, le Trégor est "petit" et donc très réactif : maniant avec adresse les aides européennes et les charmes touristiques, la région a de quoi séduire les investisseurs. ■ H.T.

Contact ►

Agence pour le développement industriel du Trégor, tél. 02 96 05 82 50, adit@technopole-anticipa.com, <http://www.anticipa.com>

◀ C'est à partir de la salle d'embarquement de l'aéroport de Lannion-Pégase qu'ont été lancées les deux nouvelles "start-up". De gauche à droite : Gilles Brillet (Mobintel), Alain Gouriou (député-maire de Lannion), Jean-Noël Méreur (France Télécom-Cnet) et Éric Delevaque (Highwave).

Mobintel, le mobilier communicant

"L'entreprise Mobintel propose, clés en main, des kits de visioconférence adaptés à des besoins spécifiques : communication de groupe dans les entreprises, enseignement à distance...", explique Gilles Brillet. *"En intégrant la technique de transfert rapide d'images et de données dans un mobilier adapté (tableau, bureau...), on réduit considérablement les coûts."* Chargé du projet Oxalis de télé-enseignement⁽³⁾, Gilles Brillet tire également parti des expériences de Batru⁽⁴⁾. Son savoir-faire n'est donc pas seulement technique mais aussi commercial, puisqu'il a pu tester au Cnet les utilisations variées de la visiophonie et leur intérêt auprès de différents publics. La société Mobintel va recruter 10 collaborateurs cette année et compte tripler son effectif d'ici trois ans. ■

Contact ► Tél. 02 96 05 24 38, gilles.brillet@cnet.francetelecom.fr

Highwave, la fibre de haute technologie

"La réorientation des activités de recherche du Cnet s'est faite au détriment des équipements et des composants. Mais ce savoir-faire ne demande qu'à être utilisé", explique Éric Delevaque, qui choisit de conquérir d'abord le marché américain. Son produit phare est une fibre optique multicolore, capable de transporter en même temps plusieurs longueurs d'onde. *"Si les autoroutes de l'information sont des fibres optiques (le réseau), les véhicules sont des ondes lumineuses (les données). Nous construisons les bretelles d'accès !"*

Née au Cnet de Lannion, la fibre multicolore permet d'accroître considérablement les débits. Mais la fibre optique a d'autres photons dans son fourreau ; associée à un rayon laser, elle est promue technofibre et peut alors tout faire : de la mesure, de l'endoscopie et de la mécanique de précision... C'est sur tous ces marchés que Highwave Technologies entend se placer. Son effectif, de 6 personnes en 98, devrait atteindre la cinquantaine de salariés dans trois ans. ■

Contact ► Tél. 02 96 05 14 15, Eric.Delevaque@wanadoo.fr

⁽¹⁾ Centre national d'études des télécommunications, le centre de recherche de France Télécom. ⁽²⁾ Alcatel prévoit 1 500 suppressions d'emplois au niveau national en 1998, plus de 1 000 seront reclassés.

⁽³⁾ Expérience de cours partagés entre plusieurs établissements de Bretagne, par visioconférence et tableau communicant (voir Réseau n° 138).

⁽⁴⁾ Batru : Bringing ATM to residential users, expérience en cours au Cnet de Lannion, pour tester plusieurs applications des réseaux à haut débit (visioconférence, achat, formation interactive, presse quotidienne, agence de voyage...) auprès de 120 utilisateurs (voir Réseau n° 141).

Une médaille d'argent du CNRS

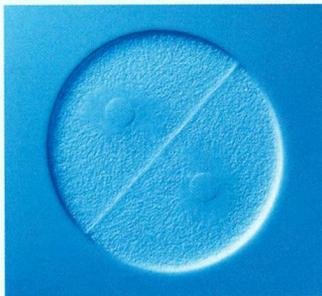
Cancer, la solution viendra de la mer

Il y a un pas immense entre la recherche actuelle de molécules curatives, et son application dans les traitements de demain. Cependant, ce sont bien les travaux d'aujourd'hui qui permettent de mieux déchiffrer le rôle des enzymes dans la division des cellules. À la station biologique de Roscoff (29), Laurent Meijer a été distingué pour ses recherches sur les inhibiteurs de la division cellulaire. Une voie de plus dans la connaissance fondamentale du vivant et la lutte contre la maladie, qui lui a valu la médaille d'argent du CNRS.

Attribuée pour distinguer un chercheur en vertu de "l'originalité, la qualité et l'importance de ses travaux, reconnus sur le plan national et international", la médaille d'argent du CNRS a reconnu en 1997 moins d'une vingtaine de personnes en France. À la station biologique de Roscoff⁽¹⁾, Laurent Meijer est l'un d'eux. Il explore effectivement une voie originale avec son équipe de 10 personnes⁽²⁾.

Un test biologique efficace

Sur les oursins et étoiles de mer, des œufs sont prélevés et cultivés. Avec leur source abondante et proche (la Manche), leur taux de multiplication important, leur grande taille (environ 10 fois plus grandes que les cellules humaines), ces ovocytes sont de précieux auxiliaires pour les chercheurs. Plus particulièrement, les chercheurs de Roscoff s'intéressent à une de leurs



▲ Cellule d'œuf d'oursin, après la première division.

enzymes, la CDC2-cycline B. "Chez l'humain comme chez l'oursin, ou dans toute autre cellule, cette enzyme déclenche la division cellulaire. C'est le régulateur - activateur ou inhibiteur de cette division", décrit Laurent Meijer. Or le dysfonctionnement de ce régulateur peut provoquer une division incontrôlée, un "bloom cellulaire" anarchique, qu'on appelle cancer...

"Si l'on bloque l'activité de la CDC2, on bloque la division cellulaire. Les enzymes CDC2 extraites

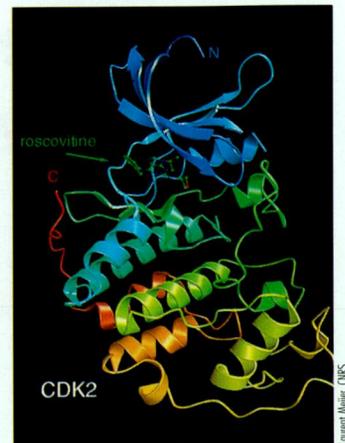
de nos oursins et de nos étoiles de mer servent donc de cibles pour essayer diverses molécules censées bloquer la division cellulaire. C'est ainsi que nous avons breveté, fin 1996, une molécule, la roscovitine, et ses applications. Et nous testons d'autres molécules. Nous collaborons notamment avec différents groupes qui isolent les produits chimiques. Avec des pistes différentes, comme les molécules issues de plantes médicinales chinoises, d'organismes marins⁽³⁾, ou fournies par le National cancer institute (NCI) de l'hôpital de Bethesda (USA)".

Entre chimie et biologie

"Nous étudions actuellement 5 familles de molécules. Une famille est déterminée par l'architecture du noyau de la molécule. Chaque famille compte entre 30 et 100 dérivés. Au total, nous avons près de 4000 composés. Un centre comme le NCI en dispose de 300 000 sur ses étagères ! Les chimistes fabriquent les dérivés, et nous travaillons à en modifier l'architecture, ce qui en modifie les qualités. Il s'agit par exemple de la rendre plus soluble dans les lipides, ou, à l'inverse, moins soluble dans le sang...", résume Laurent Meijer.

Les recherches que Laurent Meijer mène à Roscoff sur la division cellulaire concernent bien évidemment le cancer. Mais Laurent Meijer souligne aussi que : "Nous nous rendons compte que nos recherches débouchent sur d'autres maladies, comme les neurodégénérescences type Alzheimer, certaines affections rénales, les maladies cardio-vasculaires et même des maladies type malaria ou toxoplasmose ! Dans ces derniers cas par exemple, les agents pathogènes sont des unicellulaires qui se divisent, encore une fois grâce à la CDC2..." ■

M.E.P.



▲ Schéma de la structure de la molécule CDK2, très proche de l'enzyme étudiée par Laurent Meijer. La roscovitine, inhibiteur de cette enzyme, vient se loger en son cœur.

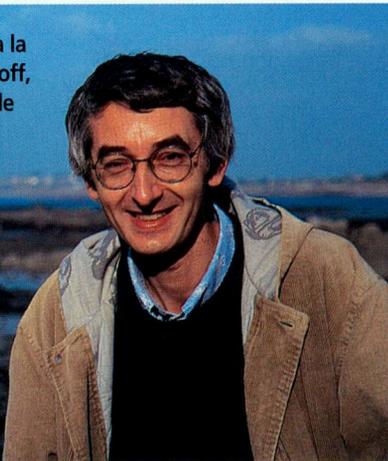
L'architecture, voilà le mot clé !

Pour Laurent Meijer, le plus intéressant sont les effets qu'ont les différents composés testés grâce à la CDC2 des étoiles de mer. En simplifiant, la molécule synthétisée va plus ou moins précisément se loger au cœur de l'enzyme, dans "l'anfractuosité" qui contient son "carburant", l'adénosine triphosphate. Et c'est l'architecture de la molécule qui détermine son effet. Le chercheur risque une analogie : "c'est comme une petite grotte : on y met ce qu'on veut, un tigre, un loup ou un mouton, mais pas tout à la fois !". Des conclusions que les spécialistes peuvent retrouver dans la collection qu'a lancée l'équipe de Laurent Meijer : "Progress in cell cycle research"⁽⁴⁾. ■

⁽¹⁾ CNRS, Insu (Institut national des sciences de l'univers) et université Pierre-et-Marie-Curie (Paris VI). ⁽²⁾ Voir Réseau n° 116 de novembre 1995. ⁽³⁾ Collaboration avec le Dr Georges Pettit (Cancer research institute, university of Arizona). ⁽⁴⁾ Le volume 3 est paru, voir sur le Web : <http://www.sb-roscoff.fr/CyCell/cycleintro.html>

Contact ▶ Laurent Meijer,
tél. 02 98 29 23 39, meijer@sb-roscoff.fr

Laurent Meijer, chercheur à la station biologique de Roscoff, vient de recevoir la médaille d'argent du CNRS.



Irem :

Ils Recherchent un Enseignement Meilleur

Les élèves du secondaire se demandent souvent "Comment apprendre les maths?". L'Irem (Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques) de Rennes, quant à lui, s'interroge : "Comment mieux enseigner les maths?". Dans une société changeante où les attentes des lycéens et des collégiens n'ont plus rien à voir avec celles d'il y a 30 ans, l'action de l'Irem est importante mais méconnue. Privilégiant la réflexion plutôt que la simple transmission de théories éducatives, l'Irem applique à la formation continue des enseignants une méthode originale.

Les maths modernes ? Que sont exactement les maths modernes ? Qui ne s'est pas posé cette question une fois dans sa vie ? Les enseignants de la fin des années 60, en tout cas, n'y ont pas échappé. Formés à l'ancienne école, ils devaient enseigner ce qu'ils n'avaient pas appris. C'est en partie pour répondre à leurs interrogations que les Irem (Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques) sont nés.

La France compte aujourd'hui 26 Irem, dont un en Antilles-Guyane et 4 dans le grand Ouest (Rennes, Brest, Caen et Nantes), qui participent notamment à la mise en place des nouveaux programmes et apportent leur soutien aux professeurs devant faire face aux changements. Ensemble, ils constituent un réseau solidement implanté avec des commissions nationales, des colloques, des universités d'été, des brochures et une revue nationale.

Implanté dans le cadre bucolique du campus scientifique de Beaulieu, l'Irem de Rennes travaille comme ses homologues à trois missions principales : mise en œuvre de recherches sur l'enseignement des

mathématiques, participation active à la formation initiale et continue des enseignants, élaboration et diffusion de documents. Elles sont assurées par une dizaine d'universitaires et surtout de nombreux enseignants des lycées, lycées professionnels, collèges et écoles de la région. L'ensemble du personnel technique et administratif participe largement à la réussite de ces missions (secrétariat, bibliothèque, reprographie...).

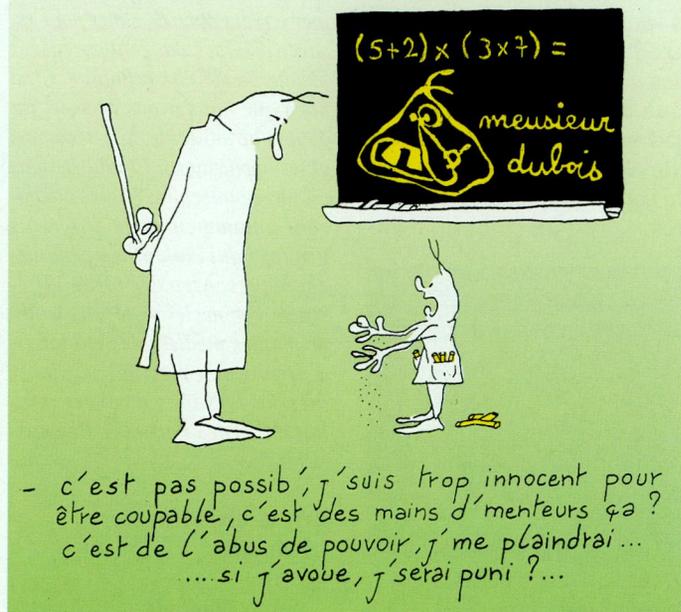
Les Groupes Recherche Formation

Le travail de recherche est effectué au sein de groupes composés de 4 à 5 enseignants et d'un universitaire. Ils se réunissent deux après-midi par mois, pendant deux ans, pour réfléchir à des thèmes variés : "Intégration d'outils de calcul formel - utilisation de la calculatrice TI92 et des logiciels intégrés en lycée", "Algèbre linéaire, du lycée à la fac" ou "L'élève acteur de sa propre correction". La tendance est aujourd'hui à la pluridisciplinarité, avec des groupes auxquels participent des professeurs d'économie et gestion ("Mathématiques en classe

de première STT AAC") ou de mécanique ("Mathématiques et mécanique au lycée"), ainsi que des professeurs des écoles ("Division, nombres décimaux et problèmes"). L'épistémologie et l'histoire des mathématiques font aussi partie des thèmes de prédilection de l'Irem de Rennes.

Selon Boris Lazar, directeur de l'Irem depuis 1995, "la formation continue des professeurs ne peut se concevoir que dans le cadre d'une recherche." Il ne s'agit pas pour les enseignants d'en écouter un autre leur transmettre un savoir, mais d'échanger idées et points de vue pour progresser. Après deux années de fonctionnement, les membres de chaque groupe travaillent encore un an à la rédaction d'une brochure destinée à transmettre leurs résultats à leurs collègues. Ils sont alors souvent sollicités pour encadrer les stages de formation de l'Éducation nationale. L'Irem organise d'autre part plusieurs "journées", des universités d'été et un colloque interne le week-end de l'Ascension, où les différents acteurs se réunissent notamment pour s'informer sur les travaux des autres groupes.

le théorème



Au-delà de la formation continue

Souhaitant bien évidemment continuer à travailler activement avec les professeurs du second degré, principaux destinataires des travaux de l'institut, Boris Lazar espère approfondir le rôle de l'Irem comme centre de ressources pour les enseignants. L'institut assure ce rôle grâce à une bibliothèque bien fournie où l'on peut notamment trouver les multiples publications des Irem. De plus, dans le domaine de la formation initiale, les universitaires de l'Irem, dans les rangs desquels on trouve surtout des mathématiciens mais aussi un psychologue spécialiste des sciences de l'éducation, encadrent un module de la maîtrise de mathématiques.

Preuve de l'écho des Irem à l'étranger, après avoir aidé à la création d'un Irem au Niger, l'institut rennais participe actuellement à un projet de création d'un Irem au Costa-Rica. Plus généralement, le réseau des Irem français a des relations avec de nombreux pays en voie de développement mais aussi avec le Canada et la Belgique. Enfin, des initiatives visant à populariser les mathématiques auprès du grand public, comme le concours d'affiches organisé l'année dernière, seront sûrement encouragés.

Mickaël Védrine

Contact ▶ Boris Lazar, directeur de l'Irem, tél. 02 99 28 26 07, boris.lazar@univ-rennes1.fr, <http://www.univ-rennes1.fr/webirem>

QUI A DIT ?

"Le printemps, pour le biologiste. Période électorale de la nature, qui choisit secrètement ses représentants de demain."

Réponse page 22

COMITÉ RICHELIEU

Statut juridique : Association nationale des PME de haute technologie. Association loi 1901 créée en 1989.

Nombre d'adhérents : 220 PME de haute technologie.

Structures : Le Comité Richelieu est une association à but non lucratif regroupant plus de 200 PME françaises de haute technologie. Il est dirigé par 27 administrateurs, 3 vice-présidents, un trésorier, un secrétaire général et un président. Il est animé par une équipe de 20 permanents implantés à Boulogne (92), Marseille, Toulouse, Grenoble, Rennes et Washington, DC. Il a créé, en 1996, la fédération européenne des PME de haute technologie.

Budget : 8,5 MF.

Financement : • 33 % par des cotisations des adhérents • 33 % par des contrats de la Commission européenne • 33 % par des contrats France (ministère de l'Industrie, Drire).

Missions : • Représenter les PME de haute technologie auprès des pouvoirs publics • Aider les adhérents dans leurs relations avec les grandes entreprises.

Activités : Le Comité Richelieu tient tout d'abord le rôle classique de toute association professionnelle : • Meilleure communication entre membres : petits déjeuners mensuels, réseau interne d'experts choisis parmi les adhérents... • Représentation auprès des pouvoirs publics : l'objectif est ici, en partant du constat du déséquilibre grandissant entre les PME et les grands groupes, d'obtenir un "Small Business Act" à la française. Le Comité Richelieu mène également une action plus originale dont le but est de contribuer directement et concrètement au développement des entreprises : il joue le rôle de passerelle entre les PME de haute technologie et les grands groupes français, européens et nord-américains. Ces activités consistent en l'organisation de rencontres avec des ingénieurs de grands groupes afin d'aider les PME à : • trouver de nouveaux clients • identifier des partenaires (pour des programmes européens ou des propositions d'études, par exemple) • acquérir de nouvelles technologies • éventuellement trouver des investisseurs. Cette action contribue en particulier à aider les PME dépendantes des marchés de Défense à se diversifier. Dans ce cas, elle s'appuie sur des programmes spécifiques gérés par le Comité Richelieu et destinés à favoriser les rapprochements de PME afin d'atteindre une taille critique.

Références : DGA, Thomson CSF, Dassault Aviation, EDF-DER, Cnes, France Télécom, ESA, Northrop Grumman...

Nombre d'employés : 20 permanents.

Correspondant : Bruno Accetone, délégué régional Bretagne, tél. 02 99 27 06 02.

Adresse : 9, rue du Clos Courtel, 35000 Rennes, tél. 02 99 27 06 02, fax 02 99 87 43 03, bruno.accetone@wanadoo.fr

RÉSEAU AVRIL 98 - N°143

CLPM Comité local des pêches en mer (Nord-Finistère)

Statut juridique : Organisation professionnelle issue de l'ordonnance du 14 août 1945 et organisée par une loi du 2 mai 1991 en trois niveaux : national, régional et local. L'écloserie du Tinduff, issue du CLPM Nord-Finistère, est une association loi de 1901.

Nombre d'adhérents : 300 armements de pêche, 800 marins, de Locquirec à Saint-Nic. Toute la filière y est représentée, producteurs (armateurs et équipages), commerçants (mareyeurs et poissonniers), transformateurs (conserves, congélation, salage, saurissage) sont tous obligatoirement adhérents.

Structures : Cette représentation est organisée par l'intermédiaire des familles professionnelles : organisations syndicales, coopération maritime, organisations de producteurs. Le conseil de ce comité compte 52 membres titulaires et autant de suppléants.

Budget - Financement : Le financement repose notamment sur des taxes parafiscales payées par les producteurs et par les entreprises de premier achat des produits de la mer. Mais l'organisation reçoit aussi des cotisations et prestations pour services rendus. Budget de l'écloserie du Tinduff : 2,5 MF.

Missions : Gestion et organisation de la filière, décisions relatives à la protection et à la conservation des ressources... Certaines décisions peuvent être rendues obligatoires. Les services de l'État assurent un contrôle de légalité des décisions et un contrôle financier de ces institutions. L'écloserie du Tinduff produit des naissains de coquilles Saint-Jacques en vue d'améliorer leurs pêcheries.

Activités : Dans chaque port ou groupe de ports ayant une activité significative de pêche maritime, le CLPM formule des avis et fait des propositions sur les questions qui le concernent au comité régional et au comité national. Il assure l'information économique des professionnels du secteur et facilite la mise en œuvre des délibérations du comité national et des comités régionaux.

Références : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer • Université de Bretagne occidentale • Communauté urbaine de Brest.

Nombre d'employés : CLPM : 3 • Écloserie : 7.

Correspondant : Jean-Pierre Carval, secrétaire général du CLPM Nord-Finistère, tél. 02 98 37 83 36, fax 02 98 37 83 35.

Adresse : CLPM Nord-Finistère, Port du Tinduff, BP 23, 29470 Plougastel-Daoulas.

RÉSEAU AVRIL 98 - N°143

L'avenir du marché des produits de la pêche dans l'Union européenne

PROGRAMME EUROPEEN

Le marché communautaire des produits de la pêche, à l'approche du prochain millénaire, connaît une mutation sans précédent en raison de son imbrication dans le marché international et du fait des contraintes que les impératifs de la conservation des ressources font peser sur les producteurs.

C'est pourquoi, la Commission européenne a transmis, en décembre 1997, au Conseil et au Parlement européens une communication concernant "l'avenir du marché des produits de la pêche dans l'Union européenne".

Cette initiative a pour objet d'initier un débat au niveau des institutions communautaires, des États membres et des milieux professionnels, afin de définir les orientations pour assurer un fonctionnement optimal du marché communautaire des produits de la pêche.

Cette communication s'attache, dans un premier temps, à identifier les objectifs à atteindre pour parvenir à un fonctionnement optimal du marché (assurer une pêche et un commerce responsables, impliquer davantage les opérateurs dans la gestion du marché, stimuler une compétitivité accrue de la production communautaire, promouvoir l'intégration et la transparence du marché par la coopération entre les intervenants de la filière, maintenir l'ouverture du marché au commerce international dans un contexte de concurrence loyale et promouvoir une recherche de qualité des produits de la pêche), pour ensuite recenser et préciser les instruments nécessaires à la réalisation des objectifs (adapter et rénover l'environnement juridique du marché et promouvoir un marché intégré basé sur la qualité).

La Commission européenne souhaite que les idées et orientations développées dans cette communication soient complétées et enrichies par d'autres contributions éventuelles, et constituent la base d'un débat approfondi au sein des institutions communautaires et des milieux professionnels, afin que le consensus le plus large possible puisse se dégager tant sur les objectifs à atteindre que sur les moyens à mettre en œuvre.

Le débat se poursuivra jusqu'au 30 juin 1998 pour que, sur la base de ses résultats, des propositions législatives appropriées soient préparées et présentées au cours de l'automne 1998.

Pour toute information complémentaire, n'hésitez pas à contacter :

Euro Info Centre Bretagne : Tél. 02 99 25 41 57 (Ivan Libert)

E-mail : eic@bretagne.cci.fr



RÉSEAU AVRIL 98 - N°143

Les chiffres du mois



Marche Pêche

La pêche en Bretagne

La Bretagne représente 50,80 % du tonnage total de la flotte de pêche française. La pêche et les activités qui lui sont liées emploient 11 000 personnes en Cornouaille, et 49 % des bateaux bretons sont immatriculés en Bretagne-Sud (de Douarnenez à Lorient).

- 1 944 bateaux de pêche (29,5 % de l'effectif national).
- 399 924 kW (40,4 % de la puissance nationale).
- 9 743 marins.
- 198 355 tonnes produites (53,2 % de la production nationale) dont 103 803 t de poissons, 16 465 t de crustacés, 14 354 t de mollusques, 63 600 t d'algues.
- 1,9 milliard de francs de ventes (47 % du chiffre d'affaires national), sans compter 147 000 t de thon tropical (687 millions de francs de chiffre d'affaires).

Sept ports bretons figurent parmi les onze premiers ports français pour la valeur (chiffres de 1995) des produits vendus sous criée :

- Concarneau (2^e rang) : 360 millions de francs pour 30 000 t.
- Lorient (3^e) : 305 millions de francs pour 26 300 t.
- Le Guilvinec (4^e) : 240 millions de francs pour 12 944 t.
- Loctudy (5^e) : 188 millions de francs pour 10 900 t.
- Saint-Guénolé (6^e) : 181 millions de francs pour 12 566 t.
- Baie de Saint-Brieuc (trois ports associés, 8^e rang) : 127 millions de francs pour 9 876 t.
- Douarnenez (11^e) : 104 millions de francs pour 9 348 t.

Sources : ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Jean-René Couliou et Nicole Piriou in "La Bretagne-Sud face à la mutation des pêches" et www.ouest-france.com avec "Le Marin", Direction régionale des affaires maritimes, Chambre régionale de commerce et d'industrie.

RÉSEAU AVRIL 98 - N°143

LE CENTRE TECHNIQUE DES PRODUITS DE LA MER

Mise au point
de produits finis

Valorisation des
coproduits

Procédés

Préséries industrielles

Mise aux normes
d'unités de production

Calculs
d'investissement

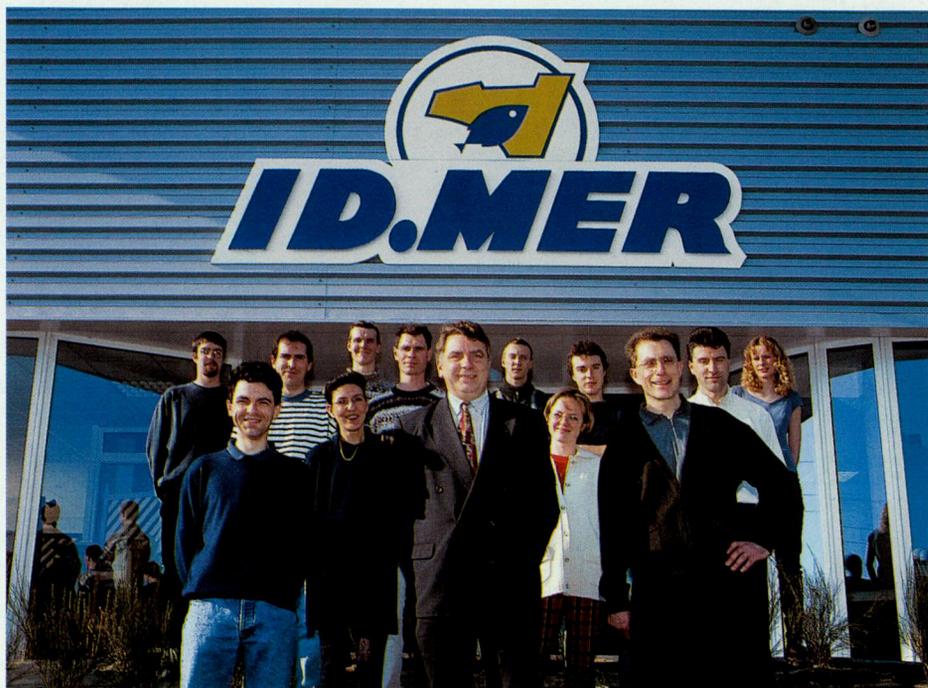


Photo S. Cluseret

ID.MER - 2, rue Batelière - 56100 Lorient - Tél. 02 97 83 86 83 - Télécopie 02 97 37 11 03
E-mail : idmer@azimut-com.fr

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...



Agro-alimentaire



Bio-industries marines

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


Anticipa
TECHNOPOLE LANNION TRÉGOR

Pêche et science

Monde multiple, la pêche est un secteur où la plus haute technologie côtoie l'activité la plus traditionnelle. En Bretagne, elle est un élément moteur sur un plan à la fois économique, social, symbolique... Mais au-delà de ces notions, sa pérennité est intimement liée aux connaissances qu'apportent les recherches scientifiques les plus récentes.

Dans ce dossier, qu'il s'agisse de gestion de la ressource ou de transformation de matière première, on retrouvera plusieurs fois le cas exemplaire de la coquille Saint-Jacques (39 % des quantités de mollusques débarqués). Et tout d'abord, une avancée technologique dans le traitement du signal des sondeurs de pêche, dont l'application bouleversera peut-être toutes les pratiques d'évaluation des stocks et de capture !

L'acoustique à l'aide de la pêche

On peut identifier les poissons à distance

Pourquoi identifier les espèces en milieu marin par acoustique ? Comment cette information peut-elle être utile pour améliorer notre compréhension des systèmes aquatiques et permettre une exploitation plus efficace des ressources ? C'était là l'objet de la thèse de doctorat de Carla Scalabrin, soutenue en novembre dernier.

L'acoustique constitue le moyen privilégié d'observation du milieu sous-marin, permettant l'accès à une gamme d'informations qui sont un peu du même ordre que celles obtenues par l'utilisation de la lumière en milieu terrestre. Le monde sonore permet aux océanographes de "voir" ce qui se passe dans un milieu où nos sens ne sont d'aucune utilité. Ainsi, il est possible de comparer l'effort des chercheurs pour décrire et analyser les signaux acoustiques au travail des taxinomistes lors de la préparation d'une clé d'identification. Les démarches sont équivalentes, seuls les moyens physiques d'observation changent.

Ensuite, l'acoustique permet un échantillonnage en continu à des échelles qu'aucun autre moyen de prélèvement ne pourrait égaler. D'un point de vue pratique, l'identification acoustique des espèces de poissons pélagiques, par exemple, permettrait de réduire le nombre de

chalutages d'échantillonnage lors d'une campagne en mer.

Mettre au point une identification automatique

L'identification acoustique peut être utile en halieutique, où une évaluation plus précise des stocks de poissons pélagiques constitue une étape importante pour une gestion plus efficace de ressources. La mise à disposition d'un système d'identification automatique pour la pêche professionnelle permettrait également de réduire les coûts d'exploitation et d'améliorer l'efficacité des mesures de gestion. En effet, le pêcheur ayant la possibilité de réaliser une identification préalable des espèces pourra effectuer une pêche plus sélective et éviter, par exemple, la capture d'espèces non désirables ou d'espèces dont le quota est atteint.

Ainsi, depuis 1992, l'équipe du Laboratoire acoustique-pêche de l'Ifremer, en collaboration avec l'École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne et la formation doctorale en océanographie biologique de l'université de Bretagne occidentale, a mis en place un programme de recherche afin de développer un système acoustique capable d'identifier les espèces de poissons pélagiques du golfe de Gascogne.

À bord du NRH Thalassa

Pour ce programme, l'acquisition de données acoustiques a été réalisée à bord de la *Thalassa* (navire de recherche halieutique) avec un sondeur vertical monofaisceau opérant

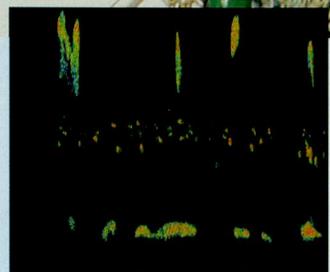
à la fréquence de 38 kHz. Cette technologie est aussi largement employée à bord de navires de pêche, d'où l'intérêt de l'utiliser pour l'identification des espèces. Les données acoustiques (figure 1) sont visualisées sur l'écran du sondeur et forment des images appelées échogrammes (figure 2).

C'est à partir de l'observation des échogrammes de bancs de poissons que la perspective d'identifier les espèces par l'analyse du signal acoustique est apparue. Déjà dans les années 40, les chercheurs de l'ISTPM (Institut scientifique et technique des pêches maritimes) s'étaient aperçus qu'il était possible d'associer les échotraces en forme de comète aux bancs de sprats et les échotraces en forme de plume aux bancs de harengs, de maquereaux ou de sardines selon l'intensité de l'énergie rétrodiffusée.

Interpréter les échogrammes

L'interprétation visuelle des échogrammes en fonction de certaines caractéristiques, telles que la forme et la taille des bancs, l'intensité de l'énergie réfléchie, la période de l'année et la position géographique, constitue la base des méthodes empiriques utilisées par les chercheurs et les pêcheurs pour établir l'identification d'une espèce recherchée. Toutefois, l'interprétation visuelle est très subjective et dépendante des réglages et des équipements utilisés.

L'objectif de l'Ifremer était de développer un système capable d'extraire automatiquement un certain nombre d'attributs (figure 3) caractérisant les bancs de poissons détectés. Ces attributs caractérisant les bancs de chaque espèce étudiée ont été ensuite utilisés pour l'élaboration d'une méthodologie de classification, permettant d'identifier automatiquement l'espèce à laquelle appartient un nouveau banc détecté par le sondeur.



▲ Figure 2 : Exemples d'échogrammes numérisés présentant une séquence de bancs de sardines (en haut), d'anchois (au centre) et de chinchards (en bas).

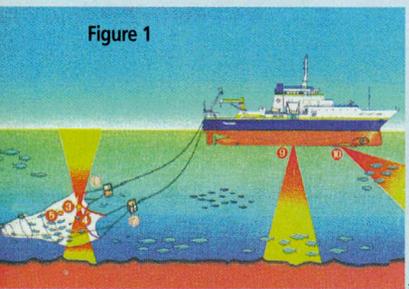
Les résultats obtenus par ce programme de recherche ont permis jusqu'à présent de bien identifier les bancs de sardines, d'anchois et de merlans bleu. Cependant, la qualité des résultats se dégrade lorsque des bancs de chinchards sont présents dans la zone de prospection : la méthode développée ne semble pas être adaptée à l'identification de ce poisson.

Des nouvelles technologies acoustiques, comme par exemple les sondeurs multifaisceaux, pourront être utilisées pour tenter de résoudre le problème posé par l'identification du chinchard. Pour cela il faudra attendre les premiers résultats du nouveau projet européen Avitis, mené par l'ENST de Bretagne et l'Orstom⁽¹⁾. Ce projet permettra d'ici un an de visualiser et d'extraire les attributs des bancs de poissons dans leurs trois dimensions. Il sera alors possible de découvrir l'attribut manquant qui pourrait discriminer les bancs de chinchards de ceux des autres espèces. ■

Carla Scalabrin

Chercheuse à l'ENST de Bretagne⁽²⁾

Figure 1



▲ Représentation de l'acquisition de données pendant un chalutage. (10) sonar omnidirectionnel, (9) sondeur vertical, (1) et (7) panneaux du chalut, (3) netsonde, (4) capteur de pression et (5) capteur de température. Les bancs de poissons insonifiés par le sondeur vertical sont normalement rabattus par les panneaux du chalut et capturés. Les images fournies par le netsonde permettent de contrôler l'entrée des bancs dans le chalut.

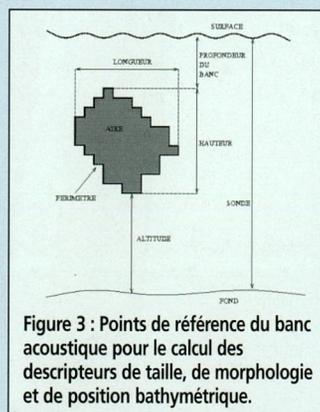


Figure 3 : Points de référence du banc acoustique pour le calcul des descripteurs de taille, de morphologie et de position bathymétrique.

⁽¹⁾ Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération. ⁽²⁾ Elle intégrera en avril (sous contrat Ifremer) le Pôle halieutique pour la Méditerranée (en cours de création), qui rassemble l'Ifremer, l'Orstom et l'université de Montpellier.

Contact ▶ Carla Scalabrin, tél. 02 98 00 13 55, carla.scalabrin@enst-bretagne.fr

À Lorient, le CCSTI consacre une exposition au chalut

20 000 mailles sous les mers

La science et la pêche, voici deux mots que le Centre de culture scientifique technique et industrielle (CCSTI) de Lorient conjugue depuis plus de 10 ans. Avec une grande volonté : s'intéresser avant tout à ceux qu'on nomme les "gens de mer". La toute dernière exposition produite par ce CCSTI est consacrée au chalut, l'engin de pêche prédominant sur tous les océans. Bien plus qu'un simple outil, le chalut révèle les changements de notre société : mécanisation, industrialisation, production de masse, et, désormais, production de qualité.

Le chalut a une longue histoire ; ses origines remonteraient à l'invention de la pêche elle-même. On sait qu'au 11^e siècle, on pêchait déjà en bord de mer en utilisant un ancêtre du chalut : la senne, un filet tiré à la force des bras. Au 18^e siècle, ce sont des voiliers qui traînent les sennes, mais ils naviguent à faible vitesse et le poisson peut s'échapper. À la fin du 19^e siècle apparaissent les premiers bateaux à vapeur : ils ont la puissance et la régularité de traction qui permettent une utilisation optimale du chalut.

La naissance d'une industrie

Au 20^e siècle, l'emploi d'un chalut traîné par un bateau à moteur (à vapeur, puis à essence) se généralise : la pêche devient véritablement une industrie. Les petits pêcheurs sont contraints d'abandonner leurs embarcations à voile pour s'engager comme salariés des armateurs de grands navires. Leur mode de vie est bouleversé : les bateaux partent

plus longtemps et vont plus loin. Révolution aussi à terre, où, grâce aux techniques de réfrigération et aux chemins de fer, on mange désormais du poisson frais à Paris ou à Grenoble.

Après la Seconde Guerre mondiale, celui qu'on accusait de "voler le gagne-pain des petits pêcheurs" emporte définitivement la partie, grâce notamment aux aides que l'État apporte à la construction de chalutiers. Le chalut fait l'objet d'améliorations techniques, le rendant toujours plus efficace. Quant aux hommes, même si les progrès techniques améliorent leur sécurité (chalutage arrière, treuils électriques, GPS), ils modifient aussi leurs conditions de travail : désormais, ni la nuit ni les vents de force 10 ne peuvent les contraindre au repos. Jusqu'aux années 70, le seul mot d'ordre est celui de rendement.

Virage à tribord

Ces années 70 sont celles de la mise en place d'une politique commune des pêches ; certaines espèces



Diriger Bachmann / Ifremer

▲ Essai de chalut pélagique à bord de la *Thalassa*.

Après 35 ans de bons et loyaux services à la science, ce navire océanographique de l'Ifremer deviendra un musée des pêches maritimes et des gens de mer, conçu et animé par le CCSTI de Lorient.

se raréfient notablement. L'Europe décide la mise en place de quotas de pêche, tandis que les scientifiques, qui avaient, eux aussi, contribué à augmenter la productivité des chaluts, s'appliquent désormais à en améliorer la sélectivité. Ce nouveau mot d'ordre de "la qualité plutôt que la quantité" entraîne encore des mutations du travail et des inquiétudes chez les pêcheurs⁽¹⁾. Leur collaboration aux recherches des scientifiques, en particulier ceux de l'Ifremer, est pourtant indispensable : les solutions techniques doivent être adaptées au cas par cas et sur le terrain. ■ C.P.

⁽¹⁾ Le métier de pêcheur est de moins en moins pratiqué : on comptait 18 000 pêcheurs en France il y a 10 ans. Ils ne sont plus aujourd'hui que 13 000 environ.

Contact ► CCSTI-Maison de la mer de Lorient, tél. 02 97 84 87 87, ccsti.lorient@wanadoo.fr.

L'exposition



Caroline Penot

▲ 20 000 mailles sous les mers ou la grande saga du chalut.

L'exposition "20 000 mailles sous les mers" du CCSTI doit beaucoup à la collaboration des scientifiques de l'Ifremer et du Centre d'ethnotecnologie des milieux aquatiques (CNRS), ainsi qu'à celle de nombreux professionnels de la pêche. Présentée à Lorient de janvier à mars 1998, elle est désormais disponible à la location. ■

Pour en savoir plus



Nectar

Le magazine scientifique multimédia Nectar a consacré récemment son dossier "actualités" au thème du chalut.

Retrouvez-le sur Internet à l'adresse www.nectar.prisme.com (rubrique actualités) et sur les quatre bornes multimédias installées à Rennes, Pleumeur-Bodou, Lorient et Brest.

La pêche bretonne



Sous-titré "Les ports de pêche de Bretagne-sud face à leur avenir", cet ouvrage examine les pêches en Bretagne-sud au moment de leur apogée, les années 80, déjà annonciatrices de profondes métamorphoses économiques et sociales. Élaboré en pleine crise du secteur (les manifestations des années 93 et 94), il tente d'expliquer ce que pourraient être les fondements d'un nouvel équilibre. L'auteur de cet ouvrage, Jean-René Couliou, enseigne à l'université de Bretagne occidentale et appartient au laboratoire de recherche Géolittomer-Brest (UMR CNRS 6544).

La pêche bretonne, Jean-René Couliou, Presses universitaires de Rennes, 450 p., 180 F.

Un chalut, qu'est-ce que c'est ?

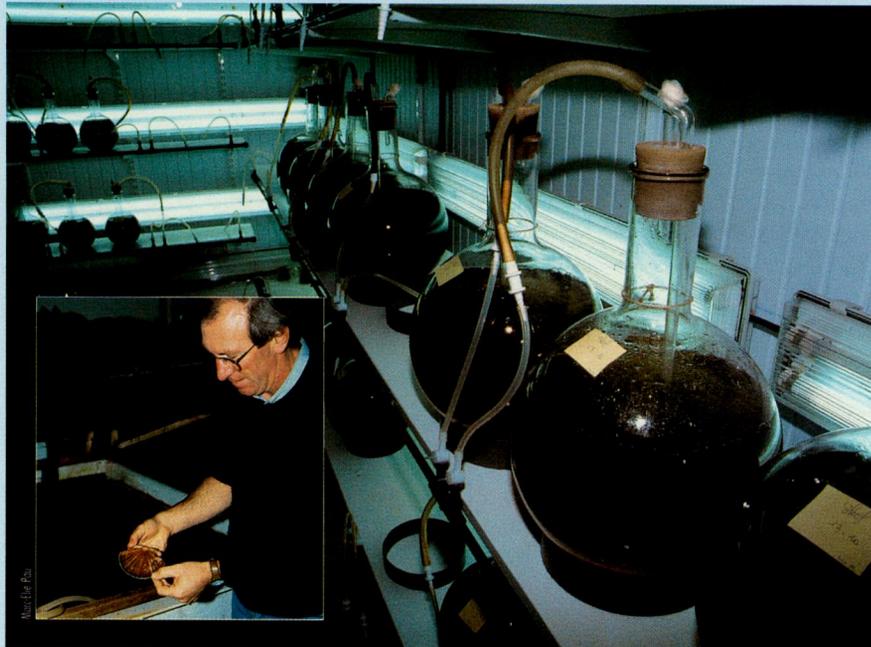
On peut définir un chalut comme un filet en forme de cône, traîné par un bateau. Il appartient à la famille des engins de pêche traînants par opposition aux engins dormants (ex. les casiers). Il existe deux types de chaluts : le chalut de fond, qui racle le fond de la mer, et le chalut pélagique qui pêche entre deux eaux. Initialement tissé en chanvre ou en coton, les chaluts sont aujourd'hui en matières synthétiques plus résistantes (polyester, polyéthylène). Pour un patron-pêcheur, un chalut est un gros investissement : un petit chalut vaut environ 100 000 F. ■



La coquille Saint-Jacques, espèce fondamentale de la

Les Saint-Jacques se ressourcent à Plougastel

C'est l'histoire de la prise en compte par l'espèce prédatrice de la fragilité de la ressource. Voici l'exemple de la coquille Saint-Jacques. À Brest, la pêche avait conduit les stocks au plus bas. La filière Saint-Jacques a réagi fermement et consenti de longs et coûteux efforts pour renverser la vapeur. L'un des instruments de la réussite : l'écloserie de coquilles du Tinduff, à Plougastel, gérée par le Comité local des pêches en mer.



◀ Avant d'atteindre la taille que montre Jean-Pierre Carval, les coquilles sont nourries au fond de grands bacs par les algues que l'on cultive dans ces bocaux.

La pêche aux coquilles Saint-Jacques constitue une activité traditionnelle de repli, à l'abri des baies et des rades, lorsque l'hiver s'installe. Mais la pression de pêche avait fait chuter la prise annuelle en rade de Brest à 60 tonnes (après avoir culminé à 2 500 t), juste avant que ne commence le programme de repeuplement, au début des années 80. Car la filière a décidé de prendre en main la gestion de la ressource.

Ainsi, 90 unités de pêche disposent aujourd'hui à Brest de la licence obligatoire (260 en baie de Saint-Brieuc). Afin de limiter la pression, ces licences subissent la loi du *numerus clausus*. Car si les professionnels trouvent là une activité de complément, elle se doit d'être d'un rapport suffisant : selon la puissance du moteur de son bateau⁽¹⁾, le pêcheur acquittera plus de 10 000 F de licence annuelle, pour une moyenne de 50 jours d'exploitation, avec un temps de pêche journalier limité à 2 h 30 ! Mais ces mesures, essentiellement limitatives n'expliquent pas le regain des prises : les "laboureurs de la mer" ont décidé de semer...

7 millions de naissains !

Le Tinduff, petit port de la rade de Brest, sur la commune de Plougastel, abrite une petite flottille de coquilliers, mais surtout les bâtiments de l'écloserie. "Nous avons débuté en 1983, sur un terrain à peu près vierge", retrace Jean-Pierre Carval, secrétaire général du Comité local des pêches en mer (CLPM, voir sigle p. 7), "et il a fallu attendre ces dernières années pour que nous produisions en masse des naissains..." Sept millions en 1996, et de même en 1997 ! Les géniteurs, des coquilles adultes⁽²⁾, sont trempés pendant plusieurs semaines dans une eau tiède (15-16 °C) et la ponte des gamètes⁽³⁾ est déclenchée par un choc thermique : en augmentant la température de 5 °C. Ce traitement permet d'obtenir trois "bandes" de larves par an. L'écloserie produit elle-même le phytoplancton, qui va permettre de les nourrir jusqu'à atteindre la taille de 2 mm, au bout d'environ 3 mois de croissance. À ce stade, la soupe d'algues servie à

l'écloserie ne suffit plus ! Commence alors le stade du pré-élevage en mer : protégées en casier et fixées sur des mailles très fines (entre 0,5 et 4 mm !), les minuscules coquilles entament un séjour de 2 à 4 mois en baie de Saint-Brieuc et de Morlaix, jusqu'à atteindre 10 mm...

25 % des coquilles pêchées en 1997 provenaient de l'écloserie

De casier en casier, la coquille atteint 30 mm au bout de 4 à 6 mois ; elle va pouvoir renforcer le potentiel des reproducteurs "naturels" de la rade de Brest (de 400 à 600 t). Trois millions de ces juvéniles sont ainsi semés sur les sites de pêche, tandis que 3 autres sont mis en réserve pour 3 ans, sur des zones de pêche assorties de quotas (1 tonne/bateau/an).

"Arrivé à 5 cm, au bout d'un an, il reste la moitié des coquillesensemencées, soit 1,5 million, ce qui correspond en moyenne au niveau du recrutement naturel", estime

Jean-Pierre Carval. Et la taille minimale de pêche est de 10,5 cm ! Pourtant en 1997, 25 % des 180 t de coquilles remontées provenaient de l'écloserie : on les reconnaît à leur stries de croissance bien régulières.

De tels résultats ont été rendus possibles grâce à l'implication de l'Ifremer et de l'unité mixte de recherche CNRS "Bioflux" à l'université de Bretagne occidentale, ainsi que par la reconnaissance de l'opération comme programme-pilote dans le cadre du contrat de baie de la rade de Brest, qui finance environ 50 % du budget de 2 MF (le reste provient des apports des pêcheurs). ■ M.E.P.

⁽¹⁾ Au maximum de 204 CV et devant mesurer moins de 11 m de long. ⁽²⁾ La coquille est hermaphrodite. ⁽³⁾ Cellules sexuelles.

Contacts ▼

Jean-Pierre Carval, tél. 02 98 40 58 00 ; Ifremer, Jean-Claude Dao, tél. 02 98 22 43 71 ; UMR Bioflux, Yves-Marie Paulet, tél. 02 98 49 86 47, Yves-Marie.Paulet@univ-brest.fr

pêche côtière

Dis-moi comment tu croîs...

Dans le domaine des recherches sur la pêche, l'écologie intéresse les scientifiques de l'Ifremer (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer). À Brest, les chercheurs du Laboratoire écologie halieutique se penchent sur l'exploitation des ressources, et en particulier, l'impact sur la croissance des coquilles Saint-Jacques.

Basé à Nantes, le Laboratoire écologie halieutique de l'Ifremer est représenté à Brest par deux opérateurs. Jean Boucher, l'écologiste et Spyros Fifas, le biomathématicien, étudient l'évolution des animaux aquatiques dans leur milieu. "Nous travaillons principalement sur la Saint-Jacques car c'est une espèce fondamentale de la pêche côtière en Bretagne. Des études ont déjà été réalisées sur cet animal hermaphrodite ce qui permet de bien cerner la dynamique de ces populations. Sa coquille forme des stries hivernales grâce auxquelles nous pouvons estimer son âge. Nous étudions ainsi sa croissance en remontant dans le temps", explique Spyros Fifas.

Un site atelier en baie de Saint-Brieuc

Pour ces travaux, les chercheurs ont opté pour la baie briochine : "La baie de Saint-Brieuc présente des statistiques de pêche plus fiables. Cette activité existe depuis 35 ans, elle est bien structurée. En

outre les ressources y sont beaucoup plus importantes. Quelque 260 bateaux y pratiquent le dragage ou le chalutage et pêchent sur une zone couvrant 700 km², la surface de ce secteur pouvant varier selon les saisons et la réglementation en vigueur."

Une fois par an, les scientifiques réalisent une campagne à bord d'un navire océanographique côtier. Ils capturent les coquilles à l'aide de dragues dotées d'un maillage plus petit que celui qu'utilisent les pêcheurs. Ces outils peuvent ainsi ramasser des individus plus petits, de 5 ou 6 cm, alors que la taille commerciale des coquilles est de 10,2 cm. "Nous récoltons ainsi de jeunes mollusques, ce qui étend notre gamme d'âge et de taille échantillonnée et permet une étude plus approfondie", poursuit Spyros Fifas. Car plusieurs mesures sont effectuées sur chaque coquille, en fonction du nombre d'anneaux qu'elle comporte. Outre les dimensions de ces invertébrés, des paramètres écologiques sont également relevés, comme la profondeur, les

sédiments, les conditions météorologiques. En effet si l'hiver (qui ralentit leur croissance) est trop rude, le froid peut décimer des populations. Les crépidules ont également des effets pervers sur l'évolution de la Saint-Jacques, car ces deux mollusques sont en compétition. Ils se nourrissent des mêmes aliments : des matières en suspension. Toutes ces données font ensuite l'objet d'analyses mathématiques. "Mais pour connaître tous les paramètres, il faudrait pouvoir partir d'un point 0", note Spyros Fifas.

Les scientifiques souhaitent donc trouver un secteur modérément ou peu exploité, afin de pouvoir observer la croissance des coquilles sur une période plus longue. La longévité de la Saint-Jacques peut atteindre 12 ou 15 ans. Cependant quand ce mollusque vit dans un espace fortement exploité, son espérance de vie passe à 5 ou 6 années.

Une campagne entre Ouessant et Sein

Finalement les chercheurs brestois ont trouvé une zone peu visitée. Elle s'étend du phare d'Armen, à l'ouest d'Ouessant, jusqu'à environ 80 miles de l'île de Sein. Cette zone (de 80 à 200 mètres de profondeur) va faire l'objet d'une campagne au large de trois semaines en juin prochain.



▲ Les scientifiques du Laboratoire d'écologie halieutique s'intéressent à l'impact de la pêche sur la croissance de la coquille Saint-Jacques.

À ces travaux, il faut ajouter le troisième axe d'étude qui consiste à suivre les coquilles capturées à des fins commerciales. Pour ce faire, les Brestois se rendent périodiquement à la criée de Saint-Brieuc, pendant la saison de pêche, qui dure un mois de plus qu'en rade de Brest, moins peuplée (voir ci-contre). "Quand nous œuvrons en criée, nous devons agir rapidement, les coquilles étant ensuite vendues. Nous procédons alors à une seule mesure (la taille entière). Avec les données que nous possédons déjà, cela nous suffit. Nous échantillonnons le produit de plusieurs bateaux. Nous y décelons l'état des captures, la santé du stock..."

En fonction des résultats obtenus, les chercheurs peuvent procéder à des diagnostics à court terme sur les ressources halieutiques. Ils conseillent ainsi les instances professionnelles et administratives chargées de réglementer la pêche. ■

K.G.

Contact ► Spyros Fifas, Ifremer, tél. 02 98 22 40 40, sfifas@ifremer.fr

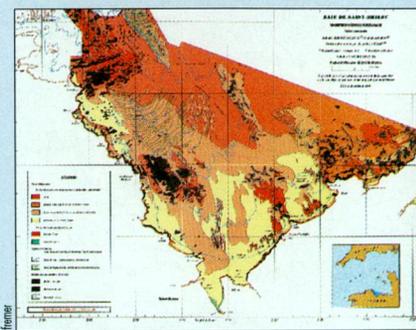
Un atlas pour la baie de Saint-Brieuc

Élaboré par une équipe de 18 personnes, "l'Atlas thématique de l'environnement marin en baie de Saint-Brieuc" regroupe les résultats de travaux menés dans plusieurs disciplines scientifiques. Mieux, c'est en fait un remarquable ouvrage qui explore l'environnement sous ses différentes composantes : sous-sol, substrat, relief, courants, faune benthique, ou de ressource pélagique, et les activités de pêche

afférentes... Bref, un compendium que l'on doit essentiellement à l'Ifremer (qui le publie), mais aussi à des collaborations scientifiques (CNRS, BRGM⁽¹⁾, bureaux d'études) et des soutiens financiers (département des Côtes-d'Armor, DDE, État). Au total, un magnifique résultat, qui allie cartes, photos, dessins, données et analyses. Un document à mettre entre toutes les mains, tant il bénéficie d'un esprit de clarté et

de volonté explicative. Son approche intégrée en fait un véritable outil de gestion de la ressource et du milieu... Une démarche à comparer avec celle, également systématique, accomplie pour la Nouvelle-Calédonie et sa zone économique marine. Son programme d'études, ZoNéCo, vient lui aussi de publier ses résultats : "Ressources marines de Nouvelle-Calédonie". ■

⁽¹⁾ Bureau de recherches géologiques et minières.



Contacts ► Atlas : Claude Augris, tél. 02 98 22 42 42, caugris@ifremer.fr ; ZoNéCo : zoneco@smi.nc et www.smai.nc

Plus d'hygiène, moins de tracas

La coquille d'Embal'Jet remplace la naturelle !

"Je suis reconnaissable du premier coup d'œil, passe au micro-onde comme au four traditionnel, supporte la congélation comme une fleur, et constitue un contenant solide et valorisant. Qui suis-je ? La coquille Saint-Jacques bien sûr ! Vidée de ma noix, je me prête à accueillir toutes les préparations culinaires. Mais au naturel, on craint parfois que je ne sois porteuse de quelque bactérie. Alors à Plouguerneau (29), on a décidé de me remplacer par un clone en céramique!"

Entreprise comptant 12 personnes, Embal'Jet constitue un exemple des débouchés inattendus de la filière pêche. Cette dernière, Hubert Couprie la connaît depuis longtemps. D'abord mareyeur, il se lance à partir de 1979 dans la récupération des coquilles vides de Saint-Jacques. "Elles proviennent des usines où on les éviscère. Ici, elles sont triées, lavées, calibrées, et elles deviennent un emballage qui sera acheté par l'industrie agroalimentaire, ou des grossistes spécialisés. Le marché veut qu'une usine achète à présent la noix de Saint-Jacques plutôt au Canada, au Japon ou encore en Chine... Mais pour la coquille, c'est la forme de celle de Saint-Brieuc qui constitue la référence !", explique Hubert Couprie, qui se remémore : "vers 1983-84, la surexploitation des ressources avait amorcé la crise de la pêche et la coquille récoltée avait diminué en quantité et en taille. J'ai cherché pendant 5 ans, tout



▲ La coquille d'Embal'Jet et sa consœur naturelle.

seul au départ, puis appuyé par l'Arist⁽¹⁾, un substitut à cet emballage extraordinaire qu'est la vraie coquille."

De l'emballage naturel à la céramique brevetée

Ces qualités, une coquille anonyme nous les a dévoilées en tête de cet article ! Et c'est une filiale de recherche d'Unimétal, dans le Limousin qui a répondu aux besoins d'Hubert Couprie. Il avoue avoir mené un véritable tour de France des compétences technologiques, son cahier des charges (établi avec l'Arist) sous le bras ! "Ce laboratoire avait dans ses tiroirs la formule chimique d'une poudre de céramique, qui se solidifiait une fois compressée... Avec l'aide de l'Anvar⁽²⁾ la formule a été modifiée de façon à correspondre à nos spécifications. Mais le brevet a été déposé juste avant de lancer la production. Il est parfois plus efficace d'attendre et de ne pas divulguer l'information, avant d'être fin prêt ! Le brevet n'est pas suffisant en soi, ce qui compte, c'est l'avance technologique", argumente Hubert Couprie. Presque 10 ans après, il fait

le compte : "après avoir investi 10 MF dans les machines et la construction de l'usine, nous avons fabriqué plus de 5 millions de coquilles par an... Les acheteurs sont à 95 % des industriels français⁽³⁾, bretons en particuliers. Mais nous vendons aussi à l'export : aux USA, en Belgique et en Italie".

Prendre de l'avance ou périliter

Ce produit inédit a permis à la société de réaliser 12 MF de chiffre d'affaires en 1997, et lui ouvre les portes d'autres marchés dérivés, tel celui de la coquille de crabe artificielle !

Et puis Embal'Jet répond à une attente très forte de la part des consommateurs : la sécurité sanitaire. Car malgré tout les nettoyages, il reste souvent une parcelle organique à la charnière des deux coquilles de la Saint-Jacques, ce qui peut laisser place à une suspicion de risque alimentaire. C'est pourquoi les coquilles de Plouguerneau ont devant elles un avenir bien construit.

"À ma connaissance, la concurrence en coquille artificielle se limite au plastique ou à l'aluminium, ce qui n'a rien de festif ! Et puis nous avons deux atouts : une avance technologique qui permet de répondre à la demande, et le fait que ce marché soit une «niche» qui n'est finalement pas énorme. Enfin, nous tentons de garder cette avance. Par exemple, nos premiers fours permettaient de cuire notre «biscuits»⁽⁴⁾ en 9 h. Depuis quelques années, nous avons acquis des fours «tunnels», qui le font en une heure seulement", conclut Hubert Couprie. ■ M.E.P.

⁽¹⁾ Agence régionale de l'information scientifique et technique. ⁽²⁾ Agence nationale pour la valorisation de la recherche. ⁽³⁾ 80 % pour l'agroalimentaire et 20 % pour les grossistes. ⁽⁴⁾ La poudre de céramique compressée et moulée.

Contact ► Hubert Couprie, tél. 02 98 04 79 94.



▲ Le foie de lotte a une consistance agréable et une saveur marine très appréciée.

Une fois pêchée, son foie s'en va...

Plutôt recherchée pour la saveur de ses joues et de son appendice caudal, la lotte de mer, ou baudroie, est un poisson si laid qu'il est généralement décapité lorsqu'il est présenté sur les étals des poissonniers. À la décharge de ceux-ci, il faut dire que sa tête énorme, pourvue d'appendices et d'épines, fendue d'une mâchoire disproportionnée garnie de dents mal rangées et pointues comme des aiguilles, rappelle plus le monstre abyssal que le repas gastronomique. À Brest, depuis 1992, un traiteur s'attaque désormais au foie de ce poisson aussi délicieux que disgracieux. "Le foie de la lotte représente un pourcentage très important de son poids", explique le traiteur, Bernard de Cadenet, "et il était traditionnellement jeté à la mer...". Avec l'aide de l'Adria⁽¹⁾ à Quimper, il a pu développer un process qui permet de traiter ce foie, et d'en faire un met de fête ! ■

⁽¹⁾ Association pour le développement de la recherche agroalimentaire.

Contact ► Bernard de Cadenet, tél. 02 98 47 64 11.



▲ De chaque machine (3 MF pièce !) sortent 1 500 coquilles à l'heure.

ID.mer et l'université de Rennes associés

Une collaboration "féconde"

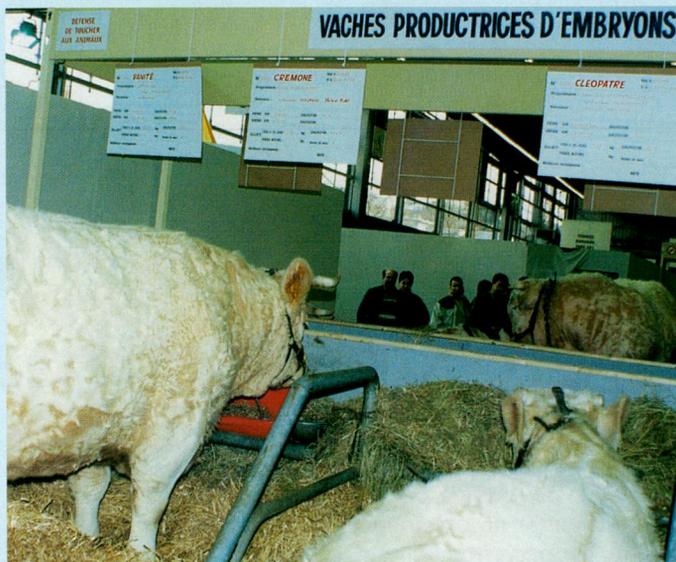
Quand on dit "valorisation des produits de la pêche", on pense aussitôt à ID.mer, l'institut technique des produits de la mer, situé à Lorient. Son directeur, Patrick Allaume, nous a confié les premiers éléments d'une recherche menée avec le laboratoire de pharmacologie moléculaire de l'université de Rennes 1 : une molécule extraite de la mer pourrait avoir un effet positif sur la fertilité animale et humaine.

L'association, dans un programme de recherche commun, d'un institut technique finalisé et d'un laboratoire purement universitaire en surprendra plus d'un. Et pourtant, voici plus de deux ans que les ingénieurs d'ID.mer travaillent avec les chercheurs en pharmacologie moléculaire de l'université de Rennes 1. Illustration de leur complémentarité, un brevet commun, déposé en 1996, vient d'être publié.

La genèse d'un projet

L'objet de ce brevet est l'utilisation d'une molécule extraite d'un produit de la mer comme facteur favorisant la fertilité animale et humaine. Si le nom de ce produit doit rester confidentiel, il est possible de raconter la genèse de cette recherche et ses implications.

L'histoire commence donc il y a un peu plus de deux ans, presque par hasard. Jean Hameurt, alors délégué régional à la recherche et à la technologie, rapporte à Patrick Allaume, directeur d'ID.mer, sa



Catherine Penrot

visite du laboratoire du professeur Legrand. Il lui apprend que cette équipe de pharmacologues travaille sur un précurseur du "platelet activating factor", un composé biologique fondamental impliqué notamment dans la reproduction (voir encadré). Jean Hameurt ajoute : "il paraît qu'il y en a dans les produits de la mer" et "vous devriez vous contacter". Le contact fut donc pris, et même bien pris, puisque les deux organismes travaillent désormais ensemble.

Des spermatozoïdes plus féconds

À Lorient, les ingénieurs d'ID.mer ont réalisé ce qu'il appellent un "sourcing" : ils ont recherché une matière première riche en précurseur du "platelet activating factor" et économiquement viable⁽¹⁾. Ils ont également travaillé sur

l'extraction de cette molécule et disposent maintenant de quelques tonnes d'extraits enrichis à 10% et 20% et du produit pur.

De son côté, l'équipe du professeur Legrand a affiné ses connaissances sur l'utilisation du précurseur marin par des cellules en culture : ce précurseur est bien transformé en "platelet activating factor", et il augmente la durée de vie et le pouvoir fécondant des spermatozoïdes. Les chercheurs ont également montré, chez le rat, que le précurseur marin n'est pas détruit lors de la digestion et qu'il se retrouve incorporé dans les cellules de l'animal. Ceci suggère que l'on peut espérer retrouver ses effets bénéfiques sur la reproduction en l'incorporant à un aliment.

Aujourd'hui arrivé au stade pré-industriel, le programme de recherche va se confronter au terrain (voir encadré). L'analyse économique des résultats en grandeur nature devrait permettre de confirmer que ID.mer, l'université de Rennes 1 et la région Bretagne⁽²⁾ ont eu raison de parier sur ce précurseur marin. ■ C.P.

⁽¹⁾ Il s'agit d'un produit pêché. ⁽²⁾ La région a participé à ce programme de recherche à hauteur de 50% environ.

Contacts ▼

Professeur Alain Legrand, tél. 02 99 33 69 44, alain.legrand@univ-rennes1.fr ;
Patrick Allaume, ID.mer, tél. 02 97 37 11 03, idmer@azimut-com.fr

◀ Un aliment favorisant la fertilité des animaux d'élevage a toutes les chances d'être vite rentabilisé.

Le "platelet activating factor"

Le "platelet activating factor" est un médiateur cellulaire : sa fixation sur un récepteur situé à la surface d'une cellule entraîne une réponse de la part de cette dernière. Par exemple, il provoque l'agrégation des plaquettes du sang (d'où son nom) ; mais il est aussi impliqué dans le processus d'inflammation, dans des pathologies cardio-vasculaires, dans le développement des cellules nerveuses. Enfin, dans le domaine de la reproduction, il augmente la motricité des spermatozoïdes et leur pouvoir fertilisant, et participe à l'implantation et au développement de l'embryon.



Genos

◀ Une molécule extraite de la mer augmente la durée de vie des spermatozoïdes.

En raison même de sa très forte activité biologique, le "platelet activating factor" est difficile à manipuler en tant que médiateur biologique. C'est pourquoi l'équipe du professeur Legrand préfère travailler sur ses précurseurs. ■

ID.mer recherche des partenaires industriels

ID.mer souhaite tester ses produits chez deux types d'industriels : d'une part, des entreprises commercialisant des semences animales, pour le test de l'ajout de la molécule purifiée au milieu de conservation des spermatozoïdes. D'autre part, des fabricants d'aliments pour animaux, pour l'incorporation d'extraits enrichis dans des rations pour animaux. L'objectif de ces études est de mesurer si le produit est rentable, c'est-à-dire si le gain obtenu (augmentation de la durée de vie des spermatozoïdes et de la fertilité des animaux) est supérieur au coût de la molécule. ■

Décidément, mangeons du poisson !



On savait déjà que manger du poisson était bon pour le cœur, grâce à sa teneur en acides gras polyinsaturés, les fameux oméga 3, (voir Réseau n°140). Les recherches sur le précurseur marin semblent montrer qu'il serait également bon d'en manger pour améliorer la fertilité...

Le mois prochain dans Réseau :
L'imprimerie en Bretagne

L'IUT de Lannion enquête sur les mutations du journalisme



La souris grignote le journal

Il se produit dans la presse locale des mutations organisationnelles et technologiques, que le lecteur ne peut guère percevoir, et qui pourtant sont de nature à changer notablement son journal. C'est à cette conclusion qu'est parvenue l'étude "Productions en réseaux et mutations professionnelles du journalisme", réalisée en 1997 par l'Observatoire des nouvelles technologies d'information-communication et des métiers de l'IUT de Lannion⁽¹⁾, avec le soutien du Conseil régional de Bretagne (dans le cadre du programme Informatique, télécommunications et réseau).

L'étude s'est penchée sur la dernière vague d'informatisation de quatre quotidiens régionaux (Ouest-France, La Voix du Nord, La Dépêche du Midi, Sud-Ouest) et d'un quotidien national (L'Équipe). Après avoir réorganisé le travail des ateliers d'imprimerie (notamment conception des pages sur écran), l'informatique a envahi les rédactions, les agences locales désormais reliées aux centres nerveux. Cette nouvelle informatisation répond à des soucis de rationalisation des processus de production et d'adaptation des projets éditoriaux.

Rationalisation de la production

Dans les quotidiens à éditions multiples (quarante chaque nuit pour Ouest-France, l'exemple extrême), la décentralisation de certaines fonctions a été incontournable, elle a d'ailleurs commencé dès les années 1970. L'informatique permet désormais de fabriquer intégralement les pages régionales, départementales et locales (textes,

photos, mise en page) dans les agences et pôles décentralisés (seules la publicité et l'impression demeurent au siège).

L'informatique a permis aussi de faire bouger des frontières professionnelles, hier étanches et masquant des crispations catégorielles. La modernisation s'est traduite par un déplacement des fonctions de fabrication technique vers la rédaction. Au détriment des ouvriers dont le nombre est réduit, parfois à peu de chagrin (La Voix du Nord). À l'avantage des journalistes, renforcés en postes et en importance, mais contraints à des tâches de plus en plus souvent "assises", c'est-à-dire à s'éloigner du terrain pour faire de la saisie, de la correction et de la mise en page.

La décentralisation est passée par une responsabilisation plus forte des équipes locales, dont les effets ne sont pas encore bien connus : on perçoit une meilleure réactivité et implication des journalistes ; on sent aussi une fatigue des rédacteurs placés devant des fonctions nouvelles de managers et de gestionnaires locaux.

Adaptation éditoriale

La dernière vague d'informatisation a été l'occasion pour les quotidiens de revoir leur projet éditorial (charte rédactionnelle et maquette). Les protocoles de chaque type d'article ont été revus, des normes imposées. Les maquettes, hier très primaires et fluctuantes, ont été ossifiées et régularisées par le recours à des "formes" ou "cartons" prédéfinissant les zones de texte, de titraille et d'illustration. Ainsi, les coupes hasardeuses dans les textes, comme les remplissages, sont évités.

Les systèmes informatiques proposent aussi des volets complémentaires : la documentation, qui peut désormais être consultée en ligne par les journalistes et bien mieux utilisée ; la photographie, que l'on archive avec plus de précision et donnant des possibilités réelles d'usage ultérieur.

Télétravail et coopérativité

L'étude a fait apparaître que les journalistes sont les gagnants de ces mutations technologiques. Les réorganisations induites par les outils les replacent dans la position centrale au sein de journaux. Les distances géographiques ne sont plus un obstacle, l'isolement en rédaction locale est une réalité moindre qu'hier, le stress provoqué par les contraintes de temps est quelque peu apaisé. C'est là le profit du télétravail et d'une plus grande coopération entre les acteurs du journal.

Mais les journalistes ont de quoi s'interroger. L'informatique ne s'arrêtera pas à eux. Elle atteint déjà les correspondants locaux de presse, et peut-être demain les sources d'information. L'informatique permet aux quotidiens régionaux (en perpétuelle lutte pour le maintien de leur lectorat) de poursuivre leur stratégie de développement de l'information locale exhaustive, ce que l'on appelle la microlocale. Pour cela, ils s'appuient sur des réseaux de correspondants locaux de plus en plus denses et compétents (mais non journalistes), désormais en partie informatisés. Et l'on imagine que les sources institutionnelles (mairies, organismes publics...) ou organisées (associations, syndicats...) pourront demain se connecter directement au journal pour proposer leur information.

Soit un doute existentiel chez les journalistes : le journal se fera-t-il sans eux demain ? C'est improbable. Par contre, les journalistes sont et seront de plus en plus placés en position de gestionnaires de flux d'information, de régulateurs de réseaux de sources et de correspondants, administrateurs de systèmes de collecte de données sociales. Un métier à mille lieues du reporter vagabond qui fait encore rêver. ■

Denis Ruellan et Daniel Thierry

⁽¹⁾ IUT de Lannion, Rennes 1-Crap, CNRS.

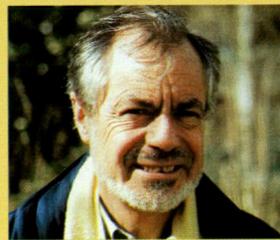
Contacts ▶ Denis Ruellan et Daniel Thierry, tél. 02 96 48 57 96, Denis.Ruellan@iut-lannion.fr

À la recherche des saumons perdus

1^{re} partie

La bataille des chiffres

Un rapide : l'un des habitats préférés des juvéniles de saumon.



Christiane Perrot

Jadis, les rivières bretonnes regorgeaient de saumon... C'est du moins ce qu'affirment la croyance populaire et la plupart des spécialistes de ce poisson. Ils avancent même le chiffre magique de 4 000 tonnes de saumon pêchées chaque année, soit 1 000 fois plus qu'aujourd'hui. À côté de ces scientifiques, Max Thibault, directeur de recherche à l'Inra de Rennes et spécialiste reconnu du saumon, fait figure d'extravagant : il a refait les calculs...

L'eau en Bretagne est polluée par les nitrates, les phosphates, les pesticides... À l'appui de ce fait établi, on entend souvent affirmer qu'autrefois les rivières bretonnes regorgeaient de poisson. En particulier, du poisson le plus noble, le plus sauvage, le plus exigeant, le saumon. Qui n'a pas entendu rapporter cette histoire du contrat de louage des ouvriers agricoles bretons, demandant que l'on ne leur serve pas plus de deux à trois fois par semaine du saumon ? *"Je veux comprendre une situation actuelle et, pour cela, l'étude du passé est intéressante"*, explique Max Thibault, un chercheur qui s'intéresse depuis des années à l'écohistoire du saumon (voir encadré).

La pêche miraculeuse

Le saumon étant un poisson pêché, on dispose (depuis la fin du 19^e siècle) de données de captures annuelles, permettant de suivre assez finement sa population. Pour une période récente, entre 1965 et 1990, on pêche⁽¹⁾ chaque année, dans les rivières bretonnes, entre 2 et 17 tonnes de saumon, soit, avec un poids moyen de 4 kg par indi-

vidu, entre 600 et 4 000 saumons. Au début de ce siècle et à la fin du siècle dernier, on en pêchait⁽²⁾ entre 3 et 49 tonnes par an, la période la plus faste se situant entre les années 1891 et 1895.

Pour le 18^e siècle, en revanche, on ne dispose pas de ces chiffres de captures ; la plupart des personnes ayant écrit sur le sujet en donnent pourtant une estimation : 4 000 et 4 500 tonnes sont les chiffres qui circulent, soit un million d'individus, 1 000 fois plus qu'aujourd'hui ! Ces chiffres ont de quoi interpellier tout scientifique s'intéressant au saumon : il doit se demander quelle catastrophe majeure a pu s'abattre, entre le 18^e et le 20^e siècle, sur ce poisson !

Le compte n'est pas bon

Max Thibault a donc cherché à évaluer les captures de saumon au 18^e siècle : ceci représente un travail patient, nécessitant de longues heures de recherche dans les archives et les textes anciens. Les données dont il a pu disposer sont les suivantes : les procès verbaux aux archives départementales font

état de 183 pêcheries fixes ; on évalue le chiffre moyen d'affermage d'une pêcherie à 250 livres ; on suppose, à partir des données établies sur une pêcherie de saumon (celle de Châteaulin), qu'une livre d'affermage correspond à un saumon pêché. Ce calcul, publié par Thibault et Rainelli en 1980, donne un résultat de 180 tonnes de saumon pêchées chaque année. Un chiffre bien éloigné des 4 000 tonnes citées partout... Et encore, avec le recul, Max Thibault le considère aujourd'hui comme très surévalué : sur les 183 pêcheries, 31 étaient abandonnées et 77, situées dans la région de Saint-Malo, ne pêchaient pas de saumon ; en fait, seules 12 pêcheries étaient spécifiquement des pêcheries à saumon.

Considérant que cette première estimation comprenait de nombreux biais, Max Thibault a essayé une autre méthode, en s'appuyant sur des travaux récents réalisés sur le Scorff. Il a cherché à estimer le nombre de zones potentielles de production de juvéniles : ce sont des zones spécifiques, à fond de cailloux, à turbulences et à fort courant. Principal intérêt de cette méthode : on dispose de données, car les rivières ont été cartographiées, par les relevés cadastraux pour le milieu du 19^e siècle, par des cartes de Cassini et lors des ventes de moulins pour la fin du 18^e siècle. Sur trois cours d'eau étudiés, le Scorff (Morbihan), l'Elorn (Finistère), et le Trieux (Côtes d'Armor), il note une quasi-stabilité de ces surfaces de

Max Thibault

Max Thibault, directeur de recherche à l'Inra Rennes est un spécialiste du saumon. Directeur du laboratoire d'écologie aquatique de l'Inra jusqu'en 1993, il a souhaité consacrer ses dernières années de recherche (il vient de prendre sa retraite) à "l'histoire de l'écologie du saumon". Il a donc délaissé provisoirement la station expérimentale de Pont-Scorff et le laboratoire de Rennes pour les archives, livres et textes juridiques consacrés au saumon. Au-delà de son intérêt scientifique et écologique, son travail de recherche est aussi un remarquable témoignage sur la manière dont certaines affirmations non vérifiées se propagent au sein du monde scientifique. Les articles que nous publions en trois volets sont des résumés des travaux de Max Thibault. ■

production de juvéniles entre le 18^e et le 20^e siècle. Il propose donc, à nouveau, que le tonnage des saumons pêchés au 18^e siècle s'échelonne entre 2,8 et 49 tonnes. On est, encore une fois, bien loin du compte... ■ C.P. À suivre

⁽¹⁾ Pêche à la ligne. ⁽²⁾ Pêche aux engins en estuaire.

Contact ► Max Thibault, tél. 02 99 28 54 42.

Du côté des entreprises

● Agrément CEE pour l'Adria



Quimper : l'Adria (Association pour le développement de la recherche agroalimentaire) vient d'obtenir l'agrément CEE pour le développement et la transformation de produits alimentaires dans son hall technologique. C'est la société concarnoise Promocéan qui sera la première entreprise à utiliser ce nouvel outil.

► Rens. : Adria, Emmanuel Starck, tél. 02 98 10 18 18, emmanuel.starck@adria.tm.fr

● Gélagri Bretagne crée des emplois



Landerneau (29) : le passage à 34 heures hebdomadaires, soit un temps de travail réduit de 10%, va permettre à la société Gélagri Bretagne de créer 40 emplois sur ses 3 sites de production : Landerneau, Loudéac et Saint-Caradec. Ces dispositions vont entraîner de nouvelles formes d'organisation du travail chez cette filiale de Coopagri, 2^e producteur français de légumes surgelés. La société compte en profiter pour continuer à développer la productivité, la qualité et l'innovation dans ses produits.

► Rens. : Gélagri Bretagne, tél. 02 98 25 30 00.

● Toute la Bretagne en boîte

Châteaugiron (35) : la société Delourmel est le distributeur exclusif en



Bretagne de Walbox, un produit inventé par le studio Imagine de Lorient. Walbox, c'est un très beau coffret en carton s'ouvrant sur une Bretagne dont 24 fenêtres prédécoupées laissent entrevoir chacune une saveur typique de la région. Ici, ce sont des minicraquelins et des sardines à l'ancienne, là des pots de miel, des crêpes dentelles bretonnes et de la confiture de fraises de Plougastel. Par son faible poids (1,9 kg), Walbox représente le souvenir idéal de la Bretagne, à ramener dans les pays les plus lointains.

► Rens. : Michel Clolus, tél. 02 99 37 28 68.

● Un encouragement pour le tourisme industriel

Quimper : la secrétaire d'État au tourisme, Michelle Demessine, a remis le prix spécial du tourisme industriel au groupement touristique de Cornouaille. Il récompense une initiative lancée en 1996 par la CCI de Quimper.

► Rens. : CCI de Quimper, tél. 02 98 98 29 29.

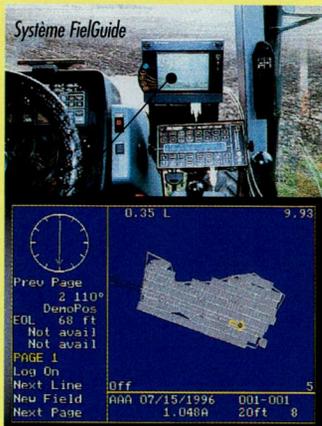
● 11 entreprises bretonnes à Tokyo

Tokyo : à l'occasion du Salon de l'agriculture et des régions de France organisé à Tokyo du 29 avril au 5 mai, 11 entreprises bretonnes exposeront. Des grands du textile (Armor Lux) et de l'équipement de maison (HB-Henriot) aux entreprises agroalimentaires (Loc Maria, les Celliers associés), les

secteurs d'activité représentés sont variés. Cette rencontre s'inscrit parfaitement dans le cadre du plan d'internationalisation de la Bretagne (PIB), lancé début 1998 par la Région (voir aussi le dossier Bretagne Japon, dans Réseau n° 138).

► Rens. : Odile Bruley, tél. 02 99 27 13 59.

● Électronique et machinisme agricole



Grâce à l'électronique embarquée à bord des tracteurs, l'agriculture de demain sera une agriculture de précision.

Nantes : le 26 février dernier, un groupe de travail interrégional en électronique (Critt électronique de Lannion, Jessica ouest, Meito et Pays de la Loire innovation) a organisé, à Nantes, une journée d'information sur le thème de l'électronique dans le machinisme agricole. Cette journée, à laquelle ont participé 127 personnes dont 61 industriels du secteur du machinisme agricole, représente un premier pas dans la définition et la mise en place des actions à mener ; elle a

souligné la nécessité de développer des échanges entre équipementiers, sous-traitants et industriels.

► Rens. : Gérard Duchesne, tél. 02 51 84 12 12 ou info@meito.com

● Création de la société Twinbay

Lannion : les sociétés OMP et Grolleau, exerçant des activités dans le domaine de la tôlerie et de la mécanique, ont décidé de s'associer afin de créer une unité de production d'armoires et d'accessoires destinés aux marchés de l'électronique professionnelle et des télécommunications. Implanté sur la technopole Anticipa de Lannion, Twinbay pourrait démarrer dès octobre 1998 et créer quelque 40 emplois.

► Rens. : Agence de développement du Trégor, tél. 02 96 05 82 50, adit@technopole-anticipa.com

● Le réseau optique de France Télécom

La France dispose aujourd'hui d'un réseau de télécommunications parmi les plus modernes et les plus denses du monde : 21 500 kilomètres d'artères optiques relient entre elles plus de 150 villes. Mais il ne suffit pas d'enterrer de la fibre un peu partout, encore faut-il savoir l'utiliser : France Télécom vient de développer, pour la première fois en Europe, une nouvelle technique (multiplexage en longueur d'onde) permettant de multiplier par 8 le nombre d'appels simultanés, sur une liaison entre Nantes et Penmarc'h. Une autre conséquence des performances de ce réseau : une couverture

cpc Consultants

une exigence d'exigences depuis 1980

RECRUTEMENT

Nous ne croyons pas au feeling. En matière de recrutement, le feeling débouche souvent sur des approximations et des inadaptations. Rigueur, méthode, moyens mis en oeuvre, exigence, professionnalisme de nos consultants expérimentés, dont cinq sont psychologues, construisent, année après année, un taux de réussite très élevé, pour nous et pour nos clients.

Spécialisés en recrutement par annonce, approche directe et en bilans de compétences.

CPC ne fait ni out-placement ni formation

cpc
Dirigeants

CPC Consultants

cpc
Recrutement

SARL au capital de 300.000 F - Centre Alphasis - 35769 Rennes St-Grégoire cedex - Tél. 02 99 23 19 78 - Fax. 02 99 23 46 70

intégrale et instantanée de toutes les rencontres de la Coupe du monde de football, dont France Télécom est l'opérateur officiel. Malgré l'énorme pic généré par ces flux d'images, de voix et de données, le réseau national maintiendra son niveau de qualité pour les clients habituels et les réfractaires au football.

► Rens. : Jacqueline Raulet, tél. 02 99 01 44 46.

Du côté des laboratoires

● Une machine à parler pour enfants handicapés



Bernard Ayrault, directeur de l'ENST de Bretagne (à gauche) et Jacques Brisson, directeur du centre de rééducation fonctionnelle de Kerpape, près de Lorient, lors de la signature de la convention de partenariat entre les deux établissements.

Brest : une convention de partenariat vient d'être signée entre l'École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne et le centre de rééducation fonctionnelle de Kerpape dans le Morbihan. Elle concrétise le projet Alex (Aide à l'expression des enfants infirmes moteurs cérébraux) qui a pour but la réalisation d'une machine à parler, installée sur un ordinateur portable. Grâce à Alex, les enfants aphasiques qui ne savent pas écrire peuvent maintenant communiquer avec leur entourage. Cette machine propose aux utilisateurs de composer des phrases en désignant à l'écran des suites d'images. Un traitement linguistique les transforme ensuite en phrases, prononcées par une synthèse vocale. Maryvonne Abraham, enseignant-chercheur à l'ENSTB et responsable du projet, espère élaborer une première maquette pour le début de l'été.

► Rens. : Dominique Mazé, ENSTB, tél. 02 98 00 11 20.

● Les scientifiques d'Océanopolis primés

Brest : du 18 au 24 janvier dernier, l'équipe du Laboratoire de recherche sur les mammifères marins d'Océanopolis a participé à la première confé-



L'équipe du laboratoire de recherches mammifères marins d'Océanopolis.

rence mondiale sur ces animaux, qui s'est déroulée à Monaco. Les scientifiques ont présenté leurs travaux, axés sur trois thèmes : l'utilisation de l'espace par les grands dauphins de l'île de Sein, la précision des positionnements Argos pour les mammifères marins, ainsi qu'une nouvelle méthode de mesure du volume corporel des mammifères marins. Pour cette dernière recherche, les Brestois ont reçu le prix de l'innovation.

► Rens. : Danièle Quéméneur, tél. 02 98 34 40 40, <http://www.galeode.fr/oceanopolis>.

● Océanopolis (bis)



L'arrivée de Fite a suscité la curiosité des femelles du bassin.

Brest : toutes nos excuses à Fite, le nouveau phoque d'Océanopolis, dont nous avons omis le mois dernier de publier la photo.

● Les conventions Cifre encouragées

"La procédure Cifre (Convention industrielle de formation par la recherche) a prouvé son efficacité, mettant en contact les doctorants avec les préoccupations réelles de la recherche en entreprise dès la définition du sujet des thèses. J'ai donc décidé son extension de 700 à 800 conventions dans le budget 1998" : ceci, c'est Claude Allègre, ministre de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, qui le dit dans le journal Courrier Anvar (n° 110).

► Rens. : ANRT, convention Cifre, tél. 01 44 17 36 30.

● Paléogénétique

Rennes : la paléogénétique est un peu le mariage de l'archéologie et de la biologie moléculaire. C'est une discipline que pratique Eva-Maria Geigl au sein de l'unité Civilisations atlantiques et archéosciences (UMR CNRS 6566). Cette chercheuse a notamment tra-

vaillé sur des restes osseux du site paléolithique inférieur de Menez-Dregan, à Plouhinec (29) dont la détermination paléontologique était impossible à cause de leur morphologie déformée (voir aussi Réseau n° 130). En revanche, grâce à la technique d'hybridation moléculaire, elle a réussi à déterminer l'origine de 5 ossements : ils proviennent soit de ruminants, soit d'équidés. Ce résultat est une première sur des fossiles d'un tel âge.

► Rens. : UMR CNRS 6566, tél. 02 99 28 61 09.

● Conseil général/université : les bons rapports continuent !



Signature de la convention entre les présidents de l'UBO et celui du Conseil général du Finistère (respectivement 2^e et 3^e en partant de la droite).

Brest : l'université de Bretagne occidentale et le Conseil général du Finistère viennent de renouveler la convention qui les lie. Même si l'enseignement supérieur n'est pas de la compétence réglementaire des conseils généraux, celui du Finistère a volontairement décidé il y a déjà 10 ans de soutenir recherche et enseignement. Sur cette période, quelque 150 MF ont été alloués à l'UBO.

► Rens. : Présidence de l'UBO, tél. 02 98 01 60 03.

Les échos de l'Ouest

● Centres de documentation : inscrivez-vous dans l'annuaire

La délégation bretonne de l'ADBS, première association française des professionnels de l'information et de la documentation, réalise un inventaire le plus exhaustif possible des centres de documentation et d'information présents en Bretagne. Vous diffusez de l'information et vous n'avez pas encore été contacté par l'ADBS ? Vous pourrez figurer gratuitement dans cet annuaire en appelant Béatrice Maillard à l'ADBS.

► Rens. : ADBS, tél. 02 99 67 95 80, adbisjb@hotmail.com.

Du côté d'Internet

● 6 février/Ouverture d'un club multimédia haut débit



Paris : la Cité des sciences et de l'industrie de la Villette s'est récemment dotée d'un réseau

interne d'échanges de données multimédias à haut débit, préfigurant de réelles autoroutes de l'information, à grande vitesse par rapport au réseau Internet actuel. Pour l'instant, ce "cœur de réseau" (c'est son nom), ne diffuse que dans l'enceinte de la Villette, mais le même service pourra ensuite être proposé partout où existera une liaison de télécommunications à haut débit, de type ATM (mode de transfert asynchrone).

Autour de ce "cœur de réseau", le président Gérard Théry invite les collectivités et organismes divers de culture scientifique, à se rassembler au sein d'un club multimédia haut débit. En Bretagne, terre des télécommunications et région de culture scientifique, le projet Nectar s'inscrit dans ce nouveau club : "L'objectif est de garantir l'interopérabilité des différents projets", explique Gérard Théry. Mais Anita Rozenholz, chargée de mission à la Datar (Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale), insiste sur l'importance des enjeux, tant au niveau économique qu'en termes d'emplois : "Actuellement, 95 % des richesses engendrées par Internet ne profitent qu'aux États-Unis..."

► Rens. : Hélène Tattevin, tél. 02 99 35 28 22, lespace-des-sciences@wanadoo.fr

● Pharmacologie



Le laboratoire de pharmacologie expérimentale et clinique du CHRU de Rennes a activement participé à un grand programme européen consacré à la maladie

d'Alzheimer qui vient de se terminer. Vous en trouverez les principaux résultats sur <http://www.each.be/>. Par ailleurs, certains cours de pharmacologie dispensés aux étudiants en médecine sont disponibles sur Internet à l'adresse <http://www.med.univ-rennes1.fr/galesne/>

● Science actualités

Science actualités est un magazine-exposition mensuel produit par la Cité des sciences et de l'industrie, en liaison avec l'Association des journalistes scientifiques de la presse d'information. Une version en ligne est disponible sur le site de la Cité des sciences <http://www.cite-sciences.fr>. Sur ce même site, vous pouvez participer aux débats organisés sur des sujets chauds du moment : le meilleur des cybermondes ? La recherche Défense, la santé publique..., sur le forum : sactu@cite-sciences.fr.

Du côté d'Internet

● Les nouveautés du Futuroscope de Poitiers



Astratur est un nouveau spectacle de cinéma dynamique : le visiteur se promène dans l'espace, au milieu des satellites (fichier Astratur).

Rédigé en allemand, anglais, espagnol et bien sûr français, le site du Futuroscope permet de se renseigner sur les nouveautés, et incite les anciens visiteurs à revenir, pour un programme très différent. Il suffit de télécharger deux outils (l'un d'animation, l'autre de vidéo), pour une visite virtuelle des 5 nouveaux spectacles.

► <http://www.futuroscope.org>

● Breizhoo : un nouveau venu dans le paysage cyber



Breizhoo passe au crible l'Internet en Bretagne en répertoriant et décrivant des centaines de sites bretons. Né de la collaboration entre MBA Multimédia (pool d'entreprises rennaises spécialisées dans la fabrication de sites Internet) et Tibco (groupe nantais, quatrième opérateur français dans les réseaux), ce nouveau site facilitera les recherches pour de nombreux internautes.

► <http://www.breizhoo.com>

● Devenir une cybercommune



La Région Bretagne vient de lancer Cybercommune, une opération visant à donner à tous les Bretons la possibilité de se familiariser avec les nouvelles technologies de l'information. Une cybercommune sera un lieu équipé de matériels informatiques multimédias et de connexions Internet, dans lequel un "animateur d'accès aux nouvelles technologies" accompagnera les premiers "surfs" des habitants de la commune. La Région consacra 8 millions de francs à cette opération. Les communes intéressées par cette opération doivent le faire savoir avant le 10 avril prochain.

► Rens. : Muriel Provost, tél. 02 99 27 12 87.

BRÈVES

RÉSEAU 143 • AVRIL 1998

Les échos de l'Ouest

● La Bretagne reçoit la Chine...



Depuis 1985, la Bretagne et le Shandong, une province de l'est de la Chine ont signé un protocole de coopération économique. Après une interruption des échanges liée aux événements de Tien An Men, les liens se rétablissent peu à peu. En février dernier, une délégation du Shandong est venue en Bretagne à l'invitation du Conseil régional et a visité divers lieux d'intérêt économique, en particulier dans le secteur de l'élevage. Coopération et échanges semblent à nouveau possibles puisqu'en mai prochain, la Bretagne ira en Chine.

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

● Signature du contrat de baie de la rade de Brest



Dominique Voynet, ministre de l'Environnement et Ambroise Guellec (Conseil régional de Bretagne) signent le contrat de baie. André Le Gac (à droite sur notre photo), maire de Plougastel-Daoulas a également apposé sa signature.

Brest : Dominique Voynet, ministre de l'Environnement s'est rendue à la pointe de la Bretagne le 12 février dernier pour signer le contrat de baie (voir Réseau de mars 97). Cette signature solde la phase d'étude préparatoire lancée en 1992. Ce contrat dont l'objectif est de restaurer et protéger la qualité des eaux douces et marines de la rade de Brest et des bassins versants implique 137 communes, et de nombreux partenaires associatifs, professionnels, institutionnels et administratifs. 840 MF sont ainsi engagés sur 10 années pour ce projet considéré comme exemplaire pour toute l'Europe.

► Rens. : Service rade de Brest, tél. 02 98 33 52 60, pascal.troadec@ctibo.fr

● Sciences techniques jeunesse



Depuis 1962, l'Association nationale sciences techniques jeunesse (ANSTJ) et ses délégations territo-

riales proposent aux jeunes des activités scientifiques et techniques expérimentales. Vacances scientifiques, clubs scientifiques, activités scolaires, festivals, ateliers... les formules proposées, comme les disciplines abordées (astronomie, environnement, espace, robotique...) sont variées. Pour connaître les activités proposées en Bretagne, vous pouvez vous adresser à l'association Cistem à Brest.

► Rens. : Cistem, tél. 02 98 05 12 04.

● Azimut 98 : Les lycéens dans L'Espace des sciences !



L'Espace des sciences figurait parmi 600 exposants lors du salon Azimut.

Brest : Azimut, le salon finistérien de l'orientation, s'est déroulé à Brest du 15 au 17 janvier. Organisé par le Centre d'information et d'orientation (CIO) et les lycées publics et privés du Finistère, le salon a accueilli cette année 300 exposants, et retenu 27 000 à 28 000 visiteurs. Lycéens et étudiants, avides de prendre en main les clés de leur avenir, se sont pressés devant les stands et parmi eux, celui de L'Espace des sciences.

► Rens. : L'Espace des sciences, antenne Finistère, tél. 02 98 05 60 91.

● "La Science à notre porte" : les autoroutes de l'information



Michel Briand a animé deux heures durant une conférence-débat sur les nouvelles technologies dans la cité.

Brest : la 4^e édition de "La science à notre porte" s'est tenue du 20 février au 6 mars dans les locaux associatifs de la Cavale Blanche. Cette manifestation culturelle de proximité a commencé par une conférence sur les nouvelles technologies dans la cité, animée par Michel Briand, directeur adjoint de la formation et délégué aux nouvelles technologies à l'ENST de

Bretagne. Une initiation Internet, proposée par l'association Infini, a permis à bon nombre de personnes d'enrichir leurs connaissances dans le domaine. Cette opération s'est aussi appuyée sur l'exposition itinérante de L'Espace des sciences, "Les autoroutes de l'information".

► Rens. : L'Espace des sciences, tél. 02 98 05 60 91, mepau@infini.fr

● Mathurin travaille pour demain



Rennes : Mathurin, jeune taureau de race armoricaine, va quitter son lieu de naissance, l'Écomusée du pays de Rennes, pour le centre d'insémination de l'Urcéo (Union régionale des coopératives d'élevage de l'Ouest). Sélectionné comme étant l'un des individus mâles les plus représentatifs de sa race, Mathurin aura à fournir environ 3 000 doses de semences qui serviront pour l'insémination des vaches armoricaines dans les décennies à venir. L'entrée de Mathurin au centre d'insémination est le résultat d'un partenariat signé entre l'Écomusée du pays de Rennes et l'Urcéo sur la conservation génétique des espèces menacées.

► Rens. : Écomusée, tél. 02 99 51 38 15.

● Les étudiants de l'Ensar à contribution



Rennes : en septembre prochain, L'Espace des sciences présentera une exposition intitulée "Des animaux bien élevés", coproduite par l'Association française de zootechnie. Le 12 mars dernier, les organisateurs de l'exposition ont rencontré les élèves et enseignants de l'École nationale supérieure agronomique de Rennes qui se sont largement investis dans ce projet. Il s'agit d'une forme de collaboration originale entre le monde de l'enseignement et celui de la vie active.

► Rens. : Pierre Barré, AFZ, tél. 03 23 83 00 78.

Du côté de l'Europe

● 24 avril : le Met télécommunications à Rennes

Rennes : le Met (Marché européen de la haute technologie) est un programme européen ayant pour objectif de renforcer la compétitivité du tissu industriel européen en favorisant le rapprochement des PME, des grands groupes et des laboratoires. Le Met télécommunications est organisé à l'Insa de Rennes par le comité Richelieu (voir sigle p. 7), la Direction régionale de l'industrie de la recherche et de l'environnement et le Conseil régional de Bretagne. Il sera l'occasion de nombreux rendez-vous entre PME et grands groupes et laboratoires nationaux. Parmi les 100 PME présentes, 20 d'entre elles seront bretonnes.

► Rens. : Bruno Accetone, tél. 02 99 27 06 02, bruno.accetone@wanadoo.fr

● Yves Morvan pour l'Europe maritime



La section administrative de la conférence des régions périphériques maritimes d'Europe a porté à sa présidence Yves Morvan, président du Conseil économique et social de Bretagne.

► Rens. : CRPM, tél. 02 99 79 39 39.

Expositions itinérantes

● Bord de mer

Partez à la découverte de l'estran, la zone de balancement des marées. L'exposition itinérante "Bord de mer" permet d'apprendre à connaître la vie marine sur les plages et les rochers

du littoral breton et de satisfaire sa curiosité sur ce lieu où l'océan et la terre se rencontrent. Cette exposition est disponible auprès de L'Espace des sciences au tarif de 1 000 F par semaine et 3 500 F pour 4 semaines, transport et assurance à la charge des emprunteurs. Possibilités de réductions pour les communes bretonnes.

► Rens. : Frédéric Primault, L'Espace des sciences, tél. 02 99 31 79 10.

Expositions

● Jusqu'au 10 avril/ La santé fait un tabac



Bob

Rennes : le tabac est le facteur de risque le plus important en santé publique : les statistiques le disent, les médecins aussi. On lui doit 60 000 décès prématurés en France chaque année et il est la première cause de mortalité par cancer chez l'homme. Cette exposition, organisée par la Caisse primaire d'assurance maladie d'Ille-et-Vilaine, fera le point sur la prévention et l'arrêt du tabagisme. Elle se tient à l'Espace santé à Rennes, l'entrée est libre.

► Rens. : Espace santé, tél. 02 99 78 15 03.

● À l'Espace des sciences Jusqu'au 25 avril/ Pêches en mer



Catherine Fiorani

La pêche, comme si vous y étiez...

Rennes : soles, sardines, coquilles Saint-Jacques sont autant de mets offerts sur les étals des poissonniers. Ce sont aussi des animaux dont le mode de vie, la biologie et la place dans les écosystèmes influencent nos stratégies de pêches. Cette exposition dédiée à la pêche vous apprendra comment les produits de la mer sont capturés, stockés et commercialisés.

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

● Du 2 avril au 2 mai/ Pêcheurs sans frontières

Lorient : le CCSTI de Lorient présente une exposition de photographies d'Olivier Barbaroux, photographe à l'Ifremer de Nantes (voir aussi p. 11). Des rivages haitiens à ceux des Philippines, ce voyageur raconte, en quelques instantanés, le travail quotidien des marins, les colères de la mer et la misère de certains rivages. À L'Orientis, hall de la gare d'échanges, entrée libre.

► Rens. : CCSTI, tél. 02 97 84 37 37, ccsti.lorient@wanadoo.fr

● À partir du 3 avril/ Les télécoms et la mer



Musée des télécommunications de Pleumeur-Bodou

Fort de son succès dans ce domaine, le musée éditera, à l'occasion de cette exposition, deux nouvelles cartes téléphoniques.

Pleumeur-Bodou : nouvelle exposition à découvrir au musée des télécommunications de Pleumeur-Bodou, "Les télécoms et la mer" raconte la grande aventure de la communication à travers les océans. Depuis les premiers navires câblés de la fin du 19^e siècle, aux câbles sous-marins en fibre optique (le plus long du monde mesure 38 000 km !), vous découvrirez les multiples liens qui unissent les mondes des télécoms et de la mer. À noter que pendant les vacances de Pâques, l'entrée sera gratuite pour les enfants.

► Rens. : serveur vocal : 02 96 46 63 80, Minitel 3615 RADOME, mustel@wanadoo.fr, www.musee-des-telecommunications.asso.fr

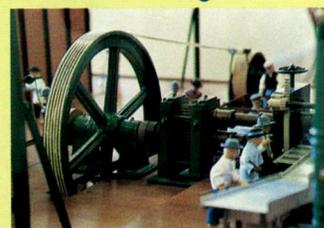
● Du 11 au 13 avril/ Mer et découverte



Saint-Malo : la troisième édition de ce grand salon dédié à la mer se déroulera durant le week-end de Pâques. Lors des deux précédentes éditions, plus de 60 000 personnes se sont rendues dans ce grand salon nautique.

► Rens. : Mer et média, tél. 02 99 84 64 64, mer.media@wanadoo.fr ; www.mer-decouverte.com

● Travail à la forge



Écomusée des forges

Cette maquette du laminoir trio est la reproduction à l'échelle 1/10^e d'un des ateliers des forges d'Hennebont.

Inzincac-Lochrist (56) : l'écomusée industriel des forges présente une nouvelle exposition permanente "Le vieux trio 1900" : des photos de scènes de travail autour de la maquette animée du laminoir trio. Cette maquette, conçue et réalisée par un ancien ouvrier des forges, évoque l'un des ateliers les plus pénibles de l'usine des forges d'Hennebont.

► Rens. : Écomusée des forges, tél. 02 97 36 98 21.

À lire

● Le CD-Rom "Vivre le lait..."



Conçu pour les journalistes mais pouvant aussi intéresser les centres de documentation, ce nouveau CD-Rom est une véritable "encyclopédie de poche" sur le lait et les produits laitiers (lait, fromage, beurre, crème, yaourt...) : informations produits (définition, consommation, historique...), informations thématiques (nutrition, critères de qualité, appellations...) et enfin, 280 recettes pour mettre en pratique ces bons conseils de vie et de santé !

► Rens. : Cdiil, tél. 02 99 30 92 68.

● EFF' 97 : les actes

En novembre dernier, le centre de transfert de technologies CBB développement organisait un séminaire consacré aux enzymes en industries alimentaires intitulé EFF' 97 (Enzymes for food 97) ; les actes de ce colloque sont désormais disponibles auprès de CBB développement.

EFF' 97, 227 pages, 600 F TTC (port inclus).

► Rens. : Nathalie Letaconnou, tél. 02 99 38 33 30, cbb.devt@univ-rennes1.fr

● Ensar : un siècle d'histoire



Ensar

Des premières machines agricoles à la télé-détection, de l'étable à la culture d'embryons, de la laiterie à l'ultrafiltration, l'histoire de l'École nationale supérieure agronomique de Rennes est aussi l'histoire de l'évolution de l'agriculture. Camille Moule, ancien directeur (récemment décédé) et Marcel Sainclivier, ancien professeur, se sont associés à Pierre Thivend, l'actuel directeur de l'école, pour rédiger cet ouvrage célébrant le centenaire de la fondation de cette école.

Cet ouvrage est disponible au prix de 150 F, auprès de la bibliothèque centrale de l'Ensar.

► Rens. : Isabelle Laperche, tél. 02 99 28 75 71, laperche@epi.roazhon.inra.fr

● Annuaire santé Bretagne

Le Critt GBM (génie biologique et médical) publie la première édition de l'annuaire santé de Bretagne. Il regroupe les compétences régionales publiques et privées du secteur de la santé. Il est disponible sur simple demande.

► Rens. : Critt GBM, tél. 02 99 33 68 39.



Pour être en lien direct avec la recherche et l'innovation en Bretagne, consultez <http://www.reseau.presse.fr>

Si vous êtes situé en Bretagne, nous annoncerons vos colloques et conférences scientifiques, parlerons de vos recherches, de vos innovations.

Appelez la rédaction à Rennes au 02 99 35 28 23, fax 02 99 35 28 21, e-mail : lespace-des-sciences@wanadoo.fr, à Brest au 02 98 05 60 91, fax 02 98 05 15 02, e-mail : mepau@infini.fr

Prochains dossiers : L'imprimerie en Bretagne, le tourisme scientifique...

Où trouver Réseau en kiosque ?

Librairie Breizh
17, rue de Penhoët - Rennes
Colombier Presse
7, dalle du Colombier - Rennes
Librairie Dialogues
Forum Roull - Brest

Où trouver Réseau sur Internet ?

<http://www.reseau.presse.fr>

■ **Président de L'Espace des sciences-CCSTI :** Paul Tréhen. ■ **Directeur de la publication :** Michel Cabaret. ■ **Rédactrice en chef :** Hélène Tettevin. ■ **Rédactrice en chef adjointe :** Catherine Perrot. ■ **Rédaction :** Karine Guéguénat, Marc-Élie Pau. ■ **Comité de lecture :** Christian Willaume (physico-chimie-matériaux), Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Carole Duigou (sciences humaines), Thierry Juteau (géologie-océanographie), Didier Le Morvan (sciences juridiques), Alain Hillion (télécommunications-traitement du signal), Michel Branchard (génétique-biologie). ■ **Abonnements :** Béatrice Texier. ■ **Promotion :** Magali Colin, Danièle Zum-Folo. ■ **Publicité :** AD Media, tél. 02 99 67 76 67, e-mail : ad.media@hol.fr

Réseau est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, du ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine, de la Ville de Rennes, de la Direction régionale des affaires culturelles et du Fonds social européen. Édition : L'Espace des sciences-CCSTI. Réalisation : Pierrick Bertot création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, BP 2, 35830 Betton.



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE

BRÈVES

RÉSEAU 143 • AVRIL 1998

Formations

● Formations Archimex

Archimex Vannes : les prochaines formations proposées par Archimex auront pour thème : extraction solide/liquide (21-22 avril), épaississants et gélifiants (28-29 avril), hydrocolloïdes : caractérisation analytique (30 avril), distillation (13-14 mai).

► **Rens. :** Philippe Masson, Archimex, tél. 02 97 47 06 00, archimex@archimex.com

● Formations Supélec

Supélec Rennes : Supélec propose les formations suivantes : les composants JTag, la technique "boundary scan" (22 et 23 avril) ; compression et diffusion de données audiovisuelles (du 27 au 30 avril) ; approche objet et systèmes automatisés (du 28 au 30 avril) ; sécurité des systèmes informatiques (du 28 au 30 avril) ; administration de réseaux SNMP (6 et 7 mai).

► **Rens. :** Catherine Pilet, tél. 02 99 84 45 00.

● Formations à l'Adria

Adria Quimper : les prochaines formations proposées par l'Adria sont : les institutions européennes (Rennes, 23 avril) ; conduite du nettoyage - désinfection en usine (Rennes, 23 et 24 avril) ; épaississants et gélifiants (Vannes, 28 et 29 avril) ; les allergies alimentaires (Paris, 29 avril) ; pers-

pectives et enjeux de la distribution alimentaire (Paris, 5 et 6 mai) ; innovation et emballages (Rennes, 5 et 6 mai) ; savoir choisir ses arômes (Paris, 12 et 13 mai) ; les enfants et les adolescents : de jeunes cibles marketing pour l'industrie alimentaire (Paris, 13 et 14 mai) ; métrologie des masses et des températures (Nantes, 13 au 15 mai).

► **Rens. :** Jean-Robert Geoffroy, tél. 02 98 10 18 18.

● Formations à l'Isipaia

ISPAIA Saint-Brieuc-Ploufragan : les prochaines formations organisées à l'Isipaia auront pour thème : maîtrise des processus (7 avril) ; prélèvements microbiologiques et conseils en IAA (du 21 au 23 avril) ; plan de nettoyage et assurance qualité (23 et 24 avril).

► **Rens. :** Véronique Voisin, tél. 02 96 78 61 30.

● Admission à l'IUFM de Bretagne : la première étape arrive !

Si vous souhaitez vous inscrire à l'IUFM de Bretagne, vous devez tout d'abord vous connecter sur le serveur Minitel, 3614 IUFM BRETAGNE avant le 30 avril. Entretien, contrôle des connaissances, tests écrits et enfin résultats seront les prochaines étapes... Pour plus d'information, des brochures détaillées sur l'admission sont disponibles dans les SUIO des universités de rattachement et sur les 5 sites de formation de l'IUFM de

Bretagne (Brest, Quimper, Rennes, Saint-Brieuc, Vannes).

► **Rens. :** Brigitte Cervera, tél. 02 99 54 64 46.

● Formation d'ingénieur offshore

Brest : l'École nationale supérieure d'ingénieurs des études et techniques d'armement (Ensieta) lance en septembre prochain une formation d'ingénierie offshore. Ce nouveau module aura trait aux enjeux économiques du pétrole, aux activités et moyens, ainsi qu'à la réglementation spécifiques. Les enseignements seront dispensés en lien avec les compagnies pétrolières et les sociétés d'ingénierie offshore.

► **Rens. :** Ensieta, tél. 02 98 34 88 00.

● Nouvelle formation continue en électronique

Brest : le centre Afpa (Association pour la formation professionnelle des adultes) de Brest propose une nouvelle formation de "technicien d'industrialisation en électronique". Le niveau requis pour cette formation durant 45 semaines est celui de la première scientifique ou technique. Elle est gratuite pour tous les demandeurs d'emplois. Prochaine session : du 25 mai 1998 au 7 mai 1999.

► **Rens. :** Dominique Cardinal, tél. 02 98 03 88 78.

QUI A DIT ?

Réponse de la page 6 : Jean Rostand (1894-1977) - Carnets d'un biologiste



Pour découvrir Réseau, chaque mois, c'est facile...
Abonnez-vous !

2 ANS (22 numéros) 1 AN (11 numéros)

Tarif normal

360 F au lieu de 440 F*
soit 4 numéros gratuits

200 F au lieu de 220 F*
soit 1 numéro gratuit

Tarif étudiants (joindre un justificatif)

180 F au lieu de 440 F*
soit 13 numéros gratuits

100 F au lieu de 220 F*
soit 6 numéros gratuits

Tarif étranger ou abonnement de soutien

500 F

300 F

*prix de vente au numéro.

BULLETIN D'ABONNEMENT

OUI, je souhaite m'abonner à Réseau

1 AN 2 ANS

Tarif normal

Tarif étudiant (joindre un justificatif)

Tarif étranger ou abonnement de soutien

Nom _____

Prénom _____

Organisme/Société _____

Secteur d'activité _____

Adresse _____

Code postal _____

Ville _____

Tél. _____

Fax _____

Je désire recevoir une facture

Bulletin d'abonnement et chèque à l'ordre de L'Espace des sciences-CCSTI, à retourner à : L'Espace des sciences-CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 Rennes.

Colloques

● Du 8 au 10 avril/ Urgences

Rennes : c'est à la faculté de médecine de Rennes que la société francophone des urgences médicales organise ses 13^{es} journées.

► Rens. : CHRU, tél. 02 99 28 24 33.

● 17 et 18 avril/ Anesthésistes réanimateurs

Saint-Malo : l'association des anesthésistes-réanimateurs pédiatres organise son congrès annuel au palais du Grand Large de Saint-Malo.

► Rens. : Professeur Ecoffey, fax 02 99 28 24 21.

● 21 et 22 avril/ Télécommunications et Aménagement du territoire



Brest : l'École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne organise les 21 et 22 avril, au Quartz, un colloque international sur le thème "Télécommunications et Aménagement du territoire". L'objectif est d'informer les acteurs économiques, les collectivités territoriales, les universitaires sur les impacts des réseaux de télécommunications dans le cadre de l'aménagement du territoire. Au travers de témoignages et d'exemples, le colloque proposé par le département Économie et sciences humaines, dirigé par le professeur Godefroy Dang Nguyen permettra d'identifier l'apport des télécommunications pour les régions ou les zones géographiques enclavées.

► Rens. : Dominique Mazé, tél. 02 98 00 11 20, Dominique.Maze@enst-bretagne.fr

● 24 et 25 avril/ Intentionnalité et langage

Rennes : ce colloque est organisé par l'UFR de philosophie de l'université de Rennes 1.

► Rens. : UFR philosophie, tél. 02 99 28 14 13.

Conférences

● Découvrir les oiseaux en Bretagne



L'Île Grande (22) : la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) propose régulièrement des sorties de découvertes des oiseaux en Bretagne. Les prochaines sorties proposées sont les suivantes : observations sur la lagune du Lenn, à Perros-Guirec (22) (19 avril) ; sortie "chants d'oiseaux" au parc de la Higourdaïs (35) (19 avril) ; sortie ornithologique et botanique en forêt de Bieuzy-Lanvaux (56) (26 avril).

► Rens. : Station ornithologique des Sept-Îles, tél. 02 96 91 91 40.

● Conférences à l'Irisa

Rennes : l'Irisa (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires) propose régulièrement des conférences ouvertes à tous, à 14 h, en salle Michel Métivier (dans les locaux de l'Irisa).

● 10 avril/Dynamic compilation in Dyc and Whirlwind

Cette conférence est donnée par Craig Chambers, de l'université de Washington (USA).

► Rens. : Marie-Noëlle Georgeault, tél. 02 99 84 71 00.

● 23 avril/ Les arts numériques



Quand les artistes rencontrent les nouvelles technologies d'information-communication... c'est le sujet de cette conférence donnée par Fred Forest, chercheur à l'université de Nice. Ce séminaire sera animé par Annie Baron (IUT Lannion).

► Rens. : Sylvie Brichet, tél. 02 96 05 82 50.

● 5 mai/ L'évolution de la société française

Rennes : cette conférence, proposée dans le cadre des Rendez-vous du futur organisés par la Chambre régionale de commerce et d'industrie et l'université de Rennes 1, aura pour thème "L'évolution de la société française. Quelle société pour demain ?". Jean Viard, sociologue au CNRS, interviendra à la faculté de droit et de science politique de Rennes.

► Rens. : Diana Laliche, tél. 02 99 33 66 36.

Musée des Télécom

GRATUIT* POUR LES ENFANTS

pendant les vacances de Pâques, tous les jours de 10 h à 18 h sauf le samedi

● **NOUVEAU** : Les Télécom et la Mer, la grande expo 98...

● Pour les plus jeunes, animation "petits débrouillards"

Tél. 02 96 46 63 80

Site de Cosmopolis - PLEUMEUR-BODOU

* Enfants jusqu'à 17 ans accompagnés d'un adulte, hors groupe - Jusqu'au 26 avril 1998

http://www.musee-des-telcommunications.asso.fr - e-mail : mustel@wanadoo.fr

FORMATION CONTINUE UNIVERSITE DE RENNES 1

INFORMATIQUE

L'Institut de Formation Supérieure en Informatique et Communication (IFSIC) vous propose de suivre le

D.U. Images Numériques

Formation spécialisée de
3ème cycle

759h (de janvier 1999 à déc. 1999)

AUTRES FORMATIONS :

Internet, Programmation C, Objet, Unix etc.



INFORMATIONS

SERVICE D'ÉDUCATION PERMANENTE
4, rue Kléber 35000 RENNES

Tél. 02 99 84 39 50

Mail : Henri.Cuvellier@univ-rennes1.fr

http://www.univ-rennes1.fr/Websep/

EXPOSITION

A photograph of a fisherman in a bright yellow raincoat standing on a white boat in the middle of a blue, choppy sea. The boat's cabin and mast are visible on the right side of the frame.

Pêches en mer

Du **13 janvier** au **25 avril 1998**

Espace des Sciences
Centre Colombia - 1^{er} étage - Rennes

