

SCIENCES

Quest

RECHERCHE ET INNOVATION EN BRETAGNE N°217

La pêche et les avancées scientifiques

8^{es} entretiens
Science
et Éthique

JANVIER 2005 / 3 €

EXPOSITION
jeux
sur
jie

Mieux
se connaître
par le jeu

Jusqu'au 26 février

**ESPACE
DES
SCIENCES**

CENTRE COLOMBIA
1^{er} ÉTAGE RENNES



Une exposition conçue et réalisée par la cité des sciences et de l'industrie



Tirage du n°217
5 000 ex.
Dépôt légal n°650
ISSN 1623-7110



ÉDITORIAL

Paul Trehen, président de l'Espace des sciences

La culture scientifique ne serait-elle pas une approche culturelle des sciences ?



SOMMAIRE

JANVIER 2005

EN BREF 4/5

LABORATOIRE

Ça passe ou ça casse
Les scientifiques du Larmaur
poussent le verre à bout 6

ACTUALITÉ

Breizpack emballe
la Bretagne 7

CHRONIQUE CULINAIRE

Le secret de la réussite
des œufs pochés 8

DOSSIER

La pêche et les avancées
scientifiques
Mer, si la mer... 9

8^e édition des entretiens
scientifiques et éthiques
de Brest..... 10/11

Pas blanc, pas noir 10/11

Entretiens délibératifs
Quand les scientifiques
sortent de leur tour 11

Le poisson frais vu par
le consommateur 12

Poissons d'élevage et crises
médiatiques 13

Océanographie opérationnelle
Les pieds dans l'eau,
pas la tête dans les étoiles .. 14

Des mesures modèles..... 15

Les "femmes de la pêche" .. 16

Et ailleurs ? Investir
dans la réussite 17

Pourquoi un droit
de la mer ? 18

Territoires de pêche 19

Les intervenants 20

Pour en savoir plus..... 20

COMMENT ÇA MARCHE ?

Se repérer
en mer avec les ondes 22

ESPACE DES SCIENCES 23

AGENDA 24/25

L'année mondiale de la physique commémore le centenaire des premières publications d'un jeune chercheur de 26 ans dénommé A. Einstein. Cent ans après, son génie imprègne encore l'ensemble de l'humanité tant par les connaissances fondamentales créées que par leurs prolongements culturels et philosophiques.

C'est dans le même ordre d'idées que cette année doit nous permettre de mener encore plus loin nos actions multiples en faveur "d'une approche culturelle des connaissances scientifiques" comme nous l'a si bien dit Claude Combes⁽¹⁾ lors de sa conférence donnée au Triangle en décembre dernier.

Au cours de l'année des 20 ans de l'Espace des sciences, l'implication des chercheurs et des équipes de recherche a toujours été indispensable à l'élaboration des expositions, qu'il s'agisse de la chimie, des milieux granulaires, des méduses, ou encore des grandes questions relatives à la biodiversité, pierre angulaire du développement durable. Mais en plus de cet apport indispensable à la rigueur scientifique, les chercheurs, les enseignants ont apporté une contribution essentielle aux débats de société en y défendant la place prépondérante que doit y occuper la recherche fondamentale, y compris par sa dimension économique et sociale. Les sciences humaines y ont pris place de la plus belle manière à travers les trois conférences sur le "jeu" et un numéro de *Sciences Ouest* consacré à la criminologie.

Nous avons pris conscience tout au long de l'année passée, à travers les contributions de conférenciers prestigieux, qu'à côté de l'acquisition forcément limitée des connaissances, la pensée humaine n'a pas de limites connues puisqu'elle peut s'étendre jusqu'aux confins de l'univers...

Je suis persuadé que l'année qui débute sera aussi riche que l'année passée et qu'elle se terminera dans les locaux des Champs Libres.

Meilleurs vœux à tous. ■



- en cette année 2005,
je souhaite que la science
puisse prendre son essor...



-... et œuvrer pour un
monde meilleur et...



- et... et...
c'est pas gagné...

SCIENTES OUEST est rédigé et édité par l'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle (Association) ■ Espace des sciences, 6, place des Colombes, 35000 Rennes - nathalie.blanc@espace-sciences.org - www.espace-sciences.org - Tél. 02 99 35 28 22 - Fax 02 99 35 28 21 ■ Président de l'Espace des sciences : Paul Trehen. Directeur de la publication : Michel Cabaret. Rédactrice en chef : Nathalie Blanc. Rédaction : Vincent Derrien. Comité de lecture : Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Philippe Blanchet (sciences humaines et sociales), Michel Branchard (génétique-biologie), Alain Hillion (télécommunications), Gérard Maisse (agronomie), Christian Willaime (physique-chimie-matériaux). Abonnements : Jérôme Doré, tél. 02 99 35 28 20, jerome.dore@espace-sciences.org. Publicité : AD Media - Alain Diard, tél. 02 99 67 76 67, info@admedia.fr ■ Sciences Ouest est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine et des Fonds européens ■ Édition : Espace des sciences. Réalisation : Pierrick Bertôt création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, 35830 Betton.



⁽¹⁾ Professeur aux universités de Perpignan et Montpellier, Claude Combes a donné une conférence sur le parasitisme le 7 décembre 2004.

DU CÔTÉ DES LABORATOIRES

LES MÉDAILLES DE BRONZE DU CNRS

 ● Le 21 décembre dernier, Patrick Saubost, délégué régional du CNRS, a remis la médaille de bronze du CNRS à Marc Blondel, en présence de Jean-Pierre Henry, chargé de mission du département des sciences de la vie, de Bernard Kloareg, directeur de la station biologique de Roscoff et de Serge Thomas, directeur du laboratoire "Mer et santé". Arrivé au CNRS et à la station biologique de Roscoff depuis seulement 4 ans, Marc Blondel a été distingué pour ses travaux sur le cycle cellulaire (régulation de l'étape finale de séparation des cellules) sur le modèle levure qu'il a introduit dans son laboratoire⁽¹⁾. Parallèlement et toujours grâce à la levure, il a mis au point un crible, permettant de tester des drogues antiprions, qui a notamment fait l'objet d'un dépôt de brevet. Marc Blondel est par ailleurs impliqué dans de nombreuses fonctions d'intérêt général au laboratoire ainsi que dans plusieurs collaborations nationales et internationales.



Marc Blondel

Rens. → Marc Blondel, tél. 02 98 29 23 22, blondel@sb-roscoff.fr



Vincent Colin

● La même cérémonie a eu lieu à Nantes, le 16 décembre, en présence de Christian Peskine, directeur scientifique adjoint pour les mathématiques, Josek Saillard, vice-président du conseil scientifique de l'université de Nantes, Patrick Chedmail, directeur de l'École centrale de Nantes et Laurent Guillopé, directeur du laboratoire de mathématiques Jean Leray, pour récompenser Vincent Colin pour ses travaux sur la topologie de contact et en particulier sur les structures de contact tendues en 3 dimensions. Il est désormais l'un des spécialistes mondiaux dans ce domaine.

Rens. → Dominique Macé-Ramète, tél. 02 51 12 59 55, dominique.mace-ramete@math.univ-nantes.fr



DES NOUVEAUX LOCAUX À L'INRA

● Les nouveaux locaux du pôle de nutrition animale et humaine de l'Inra, situé à Saint-Gilles (35), ont été inaugurés le 20 décembre dernier. Financés dans le cadre du contrat de plan État-Région Bretagne par l'Inra, le Conseil régional, le Conseil général d'Ille-et-Vilaine et Rennes Métropole, les 1 200 nouveaux m² viennent s'ajouter à des locaux déjà existants. Outre des bureaux et des laboratoires de recherche, ils comprennent notamment une plate-forme chirurgicale (chirurgie animale) et une plate-forme d'imagerie. Un agrandissement qui représente un atout majeur dans le cadre de la constitution - en cours - d'un pôle de compétitivité agroalimentaire en Bretagne qui va associer l'ensemble des filières : éleveurs, consommateurs, acteurs de la santé publique.

Rens. → Inra, Patricia Marhin, tél. 02 23 48 52 64, marhin@rennes.inra.fr

LES ACTUS DE BRETAGNE ENVIRONNEMENT

63 sites Natura 2000 en Bretagne / Participer aux décisions en matière d'environnement : premier bilan /

→ www.bretagne-environnement.org/quoideneuf/en_bref/

DU CÔTÉ DES ENTREPRISES

ÉCO-ENTREPRISES DE BRETAGNE

● Le club des éco-entreprises de Bretagne a été lancé officiellement lors du 20^e salon international des équipements, des technologies et des services de l'environnement : Pollutec, qui s'est tenu à Lyon en décembre dernier. En Bretagne, le secteur des éco-activités représente environ 400 entreprises offrant des solutions de proximité aux industriels bretons qui veulent agir pour l'environnement et le club en compte d'ores et déjà 18. Son but : informer, mettre en réseau ses membres, échanger et valoriser leurs expériences. Le club organise des réunions plénières, mais déploie l'essentiel de son activité au travers de groupes de travail constitués selon les intérêts des membres, qui peuvent être sectoriels (eau, déchets, ingénierie...) ou thématiques (certification, international, formation...).

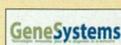
Rens. → CCI de Bretagne, Loïc Evain, tél. 02 99 33 63 75.

L'HEURE DU BILAN DE LA TECHNOPOLE RENNAISE

● 466 : tel est le solde net positif d'emplois créés sur les sites de Rennes Atalante en 2004 (contre 137 en 2003 et plus de 900 en 1999 et 2000, années de la bulle Internet). Ces chiffres sont issus de l'enquête "emploi 2004" réalisée par la technopole rennaise sur les 159 entreprises technopolitaines⁽²⁾. 27 nouvelles implantations de sociétés ont été recensées qui se répartissent en 20 créations pures (dont 16 ont été accompagnées par la technopole) et 7 implantations d'agences d'entreprises françaises et d'un centre de recherche américain collaborant avec l'Irisa. L'année 2004 marque sinon la reprise des financements de type capital-risque : 16 entreprises de la technopole ont en effet levé 27 millions d'euros ; les investisseurs ayant cependant, contrairement aux années fastes, privilégié l'accompagnement d'entreprises plus matures, c'est-à-dire de deux à plus de quatre ans.

Rens. → Rennes Atalante, tél. 02 99 12 73 73, www.rennes-atalante.fr

L'INGÉNIEUR BRETON DE L'ANNÉE

 ● Créateur et directeur de GeneSystems à Bruz (35) en 2000, Gabriel Festoc fait partie des 7 lauréats (sur 18 projets sélectionnés

parmi 270 dossiers de candidatures) de la première édition des "Prix des ingénieurs de l'année", organisée par l'hebdomadaire *l'Usine Nouvelle*, le mensuel *Industrie et Technologies* et le Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France (Cnisf), à Paris le 15 décembre 2004. Ancien chercheur et docteur en biologie moléculaire, Gabriel Festoc a en effet mis au point et commercialisé le premier "labo sur puce" du monde : un système entièrement automatisé et de la taille d'un CD, capable de traquer les organismes génétiquement modifiés ou les bactéries indésirables dans tout type de matrice alimentaire. *Sciences Ouest* lui avait consacré un article en novembre 2001 (n° 182).



Rens. → Gabriel Festoc, tél. 02 99 05 57 90, GeneSystems@agrorennes.educagri.fr

LES ÉCHOS DE L'OUEST

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES AU LYCÉE

 ● Le lycée Vauban de Brest est l'un des 5 établissements bretons à avoir été choisi pour accueillir une plate-forme pédagogique dédiée aux énergies renouvelables, inaugurée le 2 décembre dernier. Une action qui s'inscrit dans le cadre d'un accord entre le Conseil régional, l'Ademe⁽³⁾ et EDF, dans le but de sensibiliser les élèves - et notamment ceux des BTS électrotechnique et froid, et énergie environnement -, à la maîtrise de l'énergie. Utilisée dans le cadre de travaux pratiques, la plate-forme est constituée d'une éolienne (1 500 W) et de 8 capteurs solaires photovoltaïques (puissance crête totale de 960 W, surface totale de 7,2 m²) qui permettent d'alimenter en énergie le réseau de prises 220 V du laboratoire informatique de la section sciences de l'ingénieur. La plate-forme comprend aussi un chauffe-eau solaire à appoint électrique (200 l) et des enregistreurs de données : anémomètre, girouette, sondes de température. Un club des lycées expérimentateurs animé par le Ciele⁽⁴⁾ se réunit deux fois par an et le portail Bretagne Environnement leur a ouvert un forum dédié aux énergies renouvelables.

Rens. → Ademe Bretagne, tél. 02 99 85 87 00.

**PRÉHISTOIRE DU PIÉTON :
ESSAI SUR LES NOUVELLES ORIGINES DE L'HOMME**



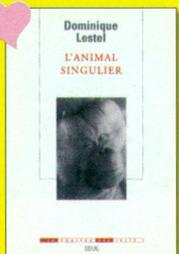
● Yvette Deloison, chercheur au CNRS, bat en brèche de nombreuses idées reçues sur les origines de l'homme. Elle développe dans cet ouvrage l'idée selon laquelle l'ancêtre de l'homme et des autres humanoïdes est un primate déjà bipède, vivant au sol, non dans les arbres. L'auteur montre en même temps que les évolutions diverses, au cours de millions d'années, ne peuvent expliquer la station debout de l'homme ni les empreintes spécifiques de ses pieds. Après cela, peut-on continuer à affirmer que l'homme descend du singe ?

→ Yvette Deloison, Plon 2004.

L'ANIMAL SINGULIER

● Notre conception de la différence entre homme et animal est en train de changer radicalement, à la lumière des recherches les plus récentes en éthologie. De nombreuses questions émergent aujourd'hui : l'animal est-il un sujet ? Est-il une personne ? Ou encore un individu ? Pour tenter de répondre à toutes ces questions, Dominique Lestel étudie les communautés hybrides, qui rassemblent des animaux et des êtres humains unis par des intérêts complémentaires. Et si l'homme était devenu humain à travers ses agencements avec l'animal ?

→ Dominique Lestel, Seuil, La couleur des idées, 2004.



Les coups de cœur sont disponibles à la bibliothèque Colombia (Rennes), www.bm-rennes.fr

**SPÉCIAL PRIX ROBERVAL
TECHNOLOGIES
DES PULVÉRULENTS
DANS LES IAA**



● Cet ouvrage a reçu une mention spéciale au Prix Roberval⁽⁵⁾ en novembre dernier, dans la catégorie enseignement supérieur. Il s'adresse à toute personne désireuse de découvrir la technologie des poudres. Sur un sujet jamais traité de cette manière, il constitue une référence en même temps qu'un outil pratique, très bien organisé et clair malgré l'étendue du sujet, pour l'ingénieur, l'enseignant, l'étudiant ou le chercheur qui pourront approfondir certains points grâce aux références bibliographiques en fin de chaque chapitre.

→ Jean-Pierre Melcion et Jean-Luc Ilari, Tec et Doc, 2004.

DU CÔTÉ DE L'EUROPE

**QUOTAS DE PÊCHE 2005 :
LA COMMISSION
PROPOSE DES STRATÉGIES
À LONG TERME
DE RECONSTITUTION
DES STOCKS**

● La Commission européenne a présenté le 8 décembre dernier une proposition concernant les possibilités de pêche et les mesures correspondantes pour 2005. Il s'agit de reconstituer les stocks gravement menacés d'épuisement et de protéger les stocks biologiquement sains tout en préservant dans la mesure du possible les activités économiques des flottes concernées. La proposition tient compte des derniers avis scientifiques du Conseil international pour l'exploration de la mer (Ciem) et du Comité scientifique, technique et économique de la pêche (CSTEP), ainsi que des contributions des intéressés. Sur le fond, la Commission propose des Totaux admissibles de captures (TAC) plus stables, grâce à l'application de plans de reconstitution pluriannuels conformément à l'approche adoptée dans le cadre de la réforme de la Politique commune de la pêche (PCP). La Commission ne s'en tient donc pas systématiquement à la lettre des recommandations scientifiques en ce qui concerne les TAC, mais elle prévoit des mesures supplémentaires destinées à garantir la durabilité à long terme des stocks halieutiques. Les principales réductions des quotas et de l'effort de pêche portent sur des espèces fragiles d'eau profonde. Concernant les stocks de cabillaud en voie d'épuisement, la Commission propose des restrictions supplémentaires de l'effort de pêche, principalement par l'intermédiaire de la fermeture de certaines zones.

Pour en savoir plus

→ http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/fr/com/2004/com2004_0785fr01.pdf
Rens. → Euro Info Centre, tél. 02 99 25 41 57, ou eic@bretagne.cci.fr



⁽⁵⁾ Voir Sciences Ouest n° 211 - juin 2003. Dossier Cancéropôle du grand Ouest, article "Valorisation des produits de la mer - Comprendre la multiplication cellulaire". ⁽⁶⁾ 237 entreprises ont en fait été interrogées, mais 78 des adhérents sont localisés hors site. Leurs chiffres n'ont donc pas été pris en compte, car le critère de l'adhésion n'est pas suffisamment stable. ⁽⁷⁾ Adame - Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. ⁽⁸⁾ Ciele - Centre d'information sur l'énergie et l'environnement. ⁽⁹⁾ Créé en 1986, le Prix Roberval, - concours international et francophone -, vise à encourager la production, en langue française, d'œuvres sur tous supports dont le sujet est consacré à la technologie.

**ÉTATS GÉNÉRAUX
DE LA CHIMIE**



● Le colloque "Les états généraux de la chimie", qui s'est tenu à la Cité des sciences à Paris le 6 décembre dernier, a été l'occasion pour l'Union des industries chimiques de l'Ouest atlantique (UIC) et le Groupement des fédérations industrielles (GFI) de Bretagne de présenter, en collaboration avec la communauté d'agglomération du Pays de Vannes, leur projet d'aménagement d'un parc d'activité industrielle comportant le label Haute qualité environnementale (HQE). Situé à Elven, dans le Morbihan, ce parc de 52 ha, qui vise les industries soumises à autorisation d'exploiter, ayant des contraintes environnementales fortes dues à leur activité, permettrait donc de préserver le potentiel industriel, tout en respectant les zones d'habitat dense. Qualité, sécurité, mutualisation des moyens, la communauté d'agglomération, porteur du projet, adopte d'emblée une stratégie de management environnemental. Une première dans le grand Ouest ?

Rens. → Frédéric Lescure, président du GFI, tél. 02 97 43 76 92, flescure@meaban.com, Géraldine Nicolle, communauté d'agglomération de Vannes, tél. 02 97 68 14 24, gnicolle@vannes-agglomeration.com



**LES PASSEPORTS
POUR ENTREPRENDRE**

● 49 étudiants bretons ont reçu, le 17 décembre dernier, leur "Passeports Bretagne pour entreprendre". Organisée depuis 13 ans par le Conseil régional, les entreprises, le Crédit Agricole, le Crédit Mutuel et la Chambre régionale de commerce et d'industrie, cette opération consiste à soutenir financièrement et à accompagner tout au long de leur formation des jeunes aux moyens financiers limités, engagés dans des études longues et souhaitant créer leur entreprise ou intégrer des postes de cadres dirigeants. Les 49 lauréats sont ainsi repartis avec un chèque individuel de 800 € du Conseil régional et pourront bénéficier pendant trois ans de facilités d'emprunts auprès des deux banques partenaires et du parrainage d'un chef d'entreprise ou d'un cadre dirigeant.

Rens. → Conseil régional, Odile Bruley, tél. 02 99 27 13 55.



10 ANS D'ATELIERS CUISINE



● Le cercle culinaire de Rennes a fêté ses 10 ans le 16 décembre dernier. Initiés par les professionnels du lait via le Centre interprofessionnel de documentation et d'informations laitières - Cidil, ces ateliers, ouverts à tous les cuisiniers amateurs, sont basés sur la pédagogie de la technique plutôt que sur le dogme de la recette. Plaisir de cuisiner, de partager, de déguster... cette recette-là a su s'exporter : lieu unique en 1994, le cercle culinaire de Rennes a depuis essaimé puisqu'il existe aujourd'hui une cinquantaine de cercles culinaires agréés Cidil en France. Parrainée par Michel Kerever, le grand chef référent de la gastronomie bretonne, la journée du 16 décembre a été l'occasion d'échanges autour de la culture et des pratiques culinaires grâce à de nombreuses démonstrations et tours de main de professionnels de la région.

Rens. → Cercle culinaire de Rennes, tél. 02 99 31 45 45, www.cercleculinaire.com

Ça passe ou ça casse

Les scientifiques du Larmaur poussent le verre à bout

Créé en 2000, le Laboratoire de recherche en mécanique appliquée de l'Université de Rennes 1 (Larmaur) est officiellement associé au CNRS depuis janvier 2004, preuve de la reconnaissance de ses travaux. Visite d'un "labo devenu grand".

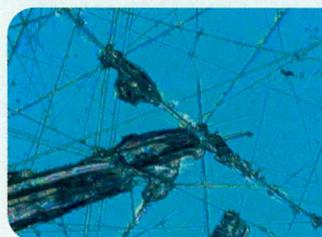
Filtre en carbure de silicium utilisé pour les métaux en fusion, joints tournants pour pompe à refroidissement de moteurs, mitigeur d'eau chaude et d'eau froide, couteau avec lame en céramique ou encore prothèse de hanche en zircone... : vous n'êtes pas dans une quincaillerie, mais devant une vitrine du Laboratoire de recherche en mécanique appliquée de l'Université de Rennes 1 (Larmaur), dirigé par Tanguy Rouxel. Sa spécialité : la mécanique du contact sur des matériaux "fragiles" et en particulier les verres et les céramiques. Fragile le verre ? Oui, dans ses usages les plus connus et dans la conscience collective, mais non, dans certaines conditions : la résistance mécanique d'une

fibre de verre (fibre optique) peut, par exemple, être 50 fois supérieure à celle d'une fibre d'acier !

Le laboratoire de l'extrême

Et le laboratoire est à l'image de ce paradoxe : on y passe de l'ambiance des forges à celle de la salle blanche ! Certains verres spéciaux nécessitent en effet d'être fabriqués dans des conditions très particulières : les chercheurs du Larmaur ont même été jusqu'à concevoir un four permettant de synthétiser des verres d'azote à 1 800°C sous atmosphère contrôlée (voir photo). Et Tanguy Rouxel de se souvenir avec amusement : "Le premier investissement du laboratoire a été une

Un laboratoire agrandi et refait à neuf. Ici, la fosse permet d'isoler un four où sont réalisés des essais mécaniques à 1 400°C, et dont le carénage prévient toute projection de substance toxique.



Des rayures sur une vitre sont visibles à toutes les échelles d'observation.



Tanguy Rouxel devant le four conçu par son équipe.

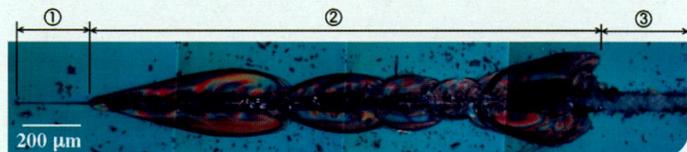
table à dessin... pour concevoir les équipements dont nous avons besoin !" Un des aspects pimentés de la recherche fondamentale reposant sur l'expérimentation... Dans le même genre de conditions, la caractérisation des matériaux et les tests mécaniques sont réalisés sur des bancs d'essais à chaud par compression, traction ou flexion, à des températures pouvant monter jusqu'à 2 000°C. "Nous avons, par exemple, réalisé des analyses très pointues sur des verres présentant des problèmes de mise en forme, des défauts thermomécaniques ou des endommagements visuels pour Saint-Gobain, poursuit-il. Mais cela ne représente pas plus de 20% de notre activité qui reste principalement tournée vers la recherche fondamentale."

Après la fabrication et la caractérisation des matériaux, place à l'observation. Les scientifiques percent, rayent, réalisent des indentations de quelques microns et scrutent ensuite le résultat de ces maltraitements au

microscope. Un microscope à force atomique (AFM) est par exemple nécessaire pour étudier la géométrie d'empreintes d'indentation de taille micrométrique sur un verre.

L'accueil des étudiants : une priorité

Mais qu'on ne s'y trompe pas : ces équipements sophistiqués ne sont pas réservés exclusivement aux chercheurs. L'idée d'impliquer les étudiants est née dès 1997, date de la mise en place de la maîtrise de technologie mécanique. Et, quand le DEA de mécanique des matériaux et des fluides, génie mécanique et génie civil est créé en 2000, le Larmaur accueille ses premiers étudiants. "Le bâtiment 10B (dans lequel se trouve aujourd'hui le Larmaur) a été conçu pour croiser la recherche et les étudiants", se souvient Bertrand Fortin, actuel président de l'Université de Rennes 1, alors administrateur. "Nous avons toujours privilégié l'accueil des étudiants qui utilisent tous nos équipements", renchérit Tanguy Rouxel. Aujourd'hui, le concept n'a pas changé et s'est même internationalisé : des étudiants chinois, slovaques et japonais sont à pied d'œuvre, qui au four, qui au microscope ! Par contre, "nos meilleures recrues ont tendance à quitter la France !", regrette le directeur... ■ **N.B.**



Rayage du verre à vitre. La charge sur un indenteur pointu (type Vickers) est augmentée de façon monotone⁽¹⁾, de la gauche vers la droite. Trois régimes d'endommagement sont visibles : ① régime microductile avec la formation d'un sillon exempt de fissures ; ② régime fragile avec propagation de fissures latérales et radiales et formation éventuelle d'écaïlles ; ③ régime microabrasif avec apparition de nombreux débris dans le sillon. L'analyse de ces régimes aux échelles nano- et microscopiques permet d'accéder à des caractéristiques fondamentales sur les mécanismes de déformation et le comportement à la rupture du verre.

2004 : UNE ANNÉE FASTE POUR LE LARMAUR

● **JANVIER** : le Larmaur est officiellement associé au CNRS et devient FRE⁽²⁾-CNRS 2717. ● **6 DÉCEMBRE** : c'est toute la communauté des chercheurs en science des matériaux de l'Université de Rennes 1 et du CNRS qui a répondu présente à l'invitation de Tanguy Rouxel, directeur du Larmaur, pour fêter le récent regroupement géographique de ses équipes dans un laboratoire rénové et agrandi. Ancien physicien aujourd'hui président de l'Université de Rennes 1, Bertrand Fortin a ouvert la séance en se remémorant les débuts du laboratoire dont il avait appuyé les démarches en tant qu'administrateur de l'université à l'époque. ● **7 DÉCEMBRE** : Le Larmaur a été évalué par un comité du CNRS. La synthèse de cette évaluation est en cours et, si elle est positive, devrait apporter une reconnaissance supplémentaire au laboratoire rennais. Passage de FRE à UMR⁽³⁾ pour 2005 ? ■

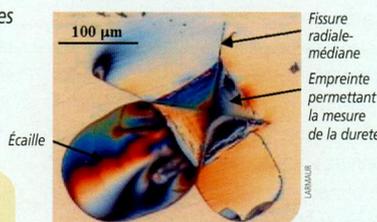


Figure d'indentation Vickers typique du verre (ici un verre $Ge_{10}Se_{90}$, indenté sous 10 N). L'étude de la géométrie de l'empreinte permet d'accéder à des grandeurs comme le module d'élasticité ou le coefficient de viscosité du verre. L'analyse du système de fissuration et la dimension des fissures renseignent sur la ténacité du matériau.

⁽¹⁾ Condition de l'indentation : de 0 à 4 N avec une vitesse de rayage de 0,1 mm.s⁻¹. ⁽²⁾ FRE : Formation de recherche en évolution. ⁽³⁾ UMR : Unité mixte de recherche.

Contact → Tanguy Rouxel,
tél. 02 23 23 67 18,
tanguy.rouxel@univ-rennes1.fr,
www.larmaur.univ-rennes1.fr

Breizpack emballe la Bretagne

La Bretagne est la première région agroalimentaire de France. Elle est aussi la région la plus demandeuse d'emballages pour les produits qu'elle fabrique. Les besoins en emballage sont, pour les deux tiers, générés par l'industrie alimentaire. Depuis plus de huit ans, la région organise les entreprises de l'emballage sous la forme d'un réseau qui ne cesse de démontrer son efficacité : Breizpack.

"Nous sommes basés dans les locaux de la Technopole de Quimper-Cornouaille. Pour autant, nous ne sommes pas une structure départementale ; nous avons une compétence régionale." Blandine Lagain est ingénieur packaging pour Breizpack. Elle est, avec Thierry Varlet, le chef de projet, le contact privilégié pour les entreprises en quête d'informations. On aura compris qu'il est parfois difficile de faire connaître son champ d'action et ses compétences, aussi excellentes qu'elles soient. Alors Breizpack, qu'est-ce que c'est ?

"Breizpack est une cellule de conseil aux entreprises, répond l'ingénieur. Nous intervenons dans tous les domaines de l'emballage. Nous travaillons donc aussi bien sur le développement d'emballages spécifiques, que sur les aspects réglementaires. Nous effectuons une veille permanente sur les nouvelles technologies et réglementations. Nous travaillons aussi sur l'aspect marketing. Par exemple, lorsqu'un industriel veut mettre au point un pack de bouteilles de bière où les bouteilles seraient rangées non pas à la verticale, mais inclinées, il fait appel à nos services. Les compétences du réseau font que le projet est réalisable simplement en nouant les bons contacts."



Blandine Lagain, ingénieur packaging pour Breizpack.

l'origine de belles réussites, comme le papier marée (voir encadré), une reconnaissance SPL⁽¹⁾, une labellisation Datar⁽²⁾ (1999)... "Nous avons évidemment une activité de communication et de transmission de nos connaissances, précise Blandine Lagain. Notre veille technologique et réglementaire est redistribuée aux entreprises par le biais de publications. Mais c'est extrêmement difficile d'être en permanence à jour. La réglementation évolue très rapidement. Les publications sont vite obsolètes. C'est sans fin ! Nous avons également une action de formation et intervenons dans certaines formations supérieures (licence, mastère) à Lorient, Morlaix, Pontivy... Sans parler des formations continues demandées de plus en plus par l'industrie agroalimentaire, les séminaires..."

Des emballages biodégradables

Et c'est vrai que l'intérêt est grand : rien qu'en Bretagne, on dénombre plus de 350 entreprises liées à l'emballage. C'est 1,1 milliard d'euros de chiffre d'affaires ! 9 500 emplois... La région a vite pris en considération les demandes des industriels de l'agroalimentaire : dès 1996, Breizpack a vu le jour. Aujourd'hui, le réseau a trouvé sa place et est à



Aujourd'hui, Breizpack travaille à l'élaboration d'emballages biodégradables. Blandine Lagain est là encore très enthousiaste face à ce nouveau défi : "Quand on parle de biodégradabilité, il faut prendre en compte une multitude de facteurs. Tout d'abord, il faut savoir à quelle échelle on se place. Si un emballage est biodégradable en 2000 ans, ça n'est pas intéressant. Il faut également faire attention à ce que les produits de la dégradation soient eux aussi biodégradables ! Par exemple, un emballage peut être complètement dégradé à l'œil nu, mais les produits de sa dégradation, invisibles

eux, sont-ils inertes vis-à-vis de l'environnement ? Il nous faut donc trouver comment faire un emballage respectueux de l'environnement, avec toutes les qualités demandées classiquement à un emballage. La problématique est très intéressante et devrait nous occuper quelques années..." ■ V.D.

⁽¹⁾ SPL : Système productif localisé. ⁽²⁾ Datar : Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale.

Contact → Breizpack,
Blandine Lagain, tél. 02 98 100 200,
blandine.lagain@tech-quimper.fr,
www.breizpack.net

LE SUCCÈS DU PAPIER MARÉE EXPLIQUÉ

Le projet "Papier marée" a débuté en 2001. Il vient de se terminer cette année en même temps que le démarrage de sa commercialisation. Retour sur un papier pas comme les autres.

Au contact de la glace, le poisson "brûle". Il change de couleur, devient terne et donc, moins appétissant. La solution consiste alors à l'emballer. Mais les emballages classiques posent eux aussi des problèmes rédhibitoires : absorption, imperméabilité trop grande, taches, décoloration du poisson... À l'origine du projet, les professionnels étaient donc très demandeurs d'un système pour emballer le poisson tout en préservant son aspect de fraîcheur.

Le défi était de fabriquer un papier permettant d'isoler le poisson de la glace, tout en faisant s'écouler l'eau de fonte et en étant d'une extrême solidité. Quatre ans de développement plus tard, le papier est au point. À l'œil nu, l'emballage a l'air de tout, sauf d'une innovation hors du commun. Il s'agit d'un papier blanc qui révèle ses caractéristiques à l'usage : il supporte 60 % d'humidité sans se déchirer, il ne tache pas et préserve l'aspect de fraîcheur du poisson. Le secret n'est pas dans un quelconque traitement du papier car il n'y en a pas. "La raison est toute simple, explique Blandine Lagain, qui a participé au développement du projet. Moins on a de produits dans le papier, moins il y a de chances qu'il y ait de transfert sur le poisson !" Élémentaire.

Le secret alors ? Il est bien gardé, il réside dans la nature des fibres utilisées et surtout dans la structure même du papier. Il ne faut jamais se fier aux apparences, derrière ce papier blanc se cache un concentré de technique. Bientôt dans vos poissonneries ! (Si ça n'est déjà le cas). ■



Le secret de la réussite des œufs pochés

On dit qu'il faut mettre du sel dans l'eau pour pocher les œufs sans qu'ils s'éparpillent dans la casserole. Vrai ou faux ? L'expérience sera une fois de plus le meilleur moyen d'affirmer ou de démonter cet adage de la cuisine. Toujours guidés par Hervé This⁽¹⁾, amoureux de la cuisine au point d'avoir consacré une discipline scientifique à cette dernière !

Je ne comprends même pas comment un tel dicton a réussi à se propager, tant l'expérience à faire pour le vérifier est simple...

Avant toute chose, versons un œuf dans l'eau bouillante et observons. Sans précaution, le blanc se disperse en longs filaments blancs, alors que notre rêve le plus fou serait qu'il reste groupé autour du jaune ! Alors.

Le sel aide-t-il le cuisinier à faire un bel œuf poché ?

Ça tourne au vinaigre

L'expérience cruciale que je vous propose de faire maintenant consiste à prendre quatre casseroles et de les emplir de la même quantité d'eau (du robinet). Nous laisse-

rons l'eau pure dans la première ; nous ajouterons du sel dans la deuxième (une large poignée), du vinaigre dans la troisième (une bonne rasade), et enfin du sel et du vinaigre dans la quatrième.

Portons l'eau au stade du frémissement et non à celui de l'ébullition turbulente, qui disperserait les blancs en filaments... quel que soit l'effet du sel ou du vinaigre. Puis ajoutons un œuf dans chaque casserole, en le cassant sur le bord de celle-ci et en le déposant délicatement dans l'eau, sans le laisser tomber de trop haut.

Une histoire d'acidité

Que se passe-t-il ? La réponse est sans appel : on voit clairement que, quelle que soit la fraîcheur des œufs, le premier se disperse dans l'eau pure, de même que celui déposé dans l'eau salée, mais que l'œuf cassé dans l'eau vinaigrée, salée ou non, coagule immédiatement et reste bien coagulé sur lui-même.

La chose est dite : ce n'est pas le sel, mais le vinaigre, qui permet de faire de beaux œufs pochés. Il en faut une bonne rasade, de quoi acidifier l'eau, car l'acidité favorise la coagulation des protéines et dans le cas présent des blancs d'œufs : en milieu acide, les protéines prennent une charge électrique, de sorte que ces "colliers de perle" se déroulent.

Notons que le sel n'est pas inutile, mais seulement pour donner une saveur salée à l'œuf poché ! ■

Hervé This

COURS DE GASTRONOMIE MOLÉCULAIRE

Dispensés depuis novembre 2004 à l'Institut national agronomique Paris-Grignon par Hervé This, les cours de gastronomie moléculaire sont proposés à trois niveaux. Chacun des cours dure trois jours répartis sur l'année universitaire et sont complétés par un cours de communication scientifique d'une demi-journée.

La participation à ces cours peut s'effectuer dans le cadre de conventions interacadémiques, de conventions de formation continue, ou encore sur inscription. ■

Rens. → Clémence Wegscheider, direction formation continue, INA P-G, tél. 01 44 08 17 54, wegscheider@inapg.fr

LES ADEPTES DE LA CUISINE, LA SCIENCE, L'AMOUR, L'ART ET LA TECHNIQUE



Plus de 750 personnes ont assisté à la conférence donnée par Hervé This à Rennes, au Triangle, le 30 novembre dernier. Et la recette du chef est infallible ; tous les ingrédients étaient réunis pour que "la mayonnaise prenne" : de la science et de la cuisine, assorties d'une bonne dose d'humour, sans oublier les expériences et la participation du public. ■



⁽¹⁾ Hervé This est physico-chimiste à L'Inra au laboratoire de chimie des interactions moléculaires du Collège de France.

La pêche et les avancées scientifiques

8^{es} entretiens
Science
et Éthique
BREST

Mer, si la mer...

Et si les pêcheurs n'étaient pas uniquement ces forçats de la mer, amoureux de leur métier, fiers et enthousiastes à la tâche ?
Et si les scientifiques n'étaient pas uniquement ces hommes froids et rigoureux que seuls les chiffres arrivent à convaincre ?
Et si les citoyens n'étaient pas simplement des consommateurs ignorants et dénués de sens critique, voire de pouvoir ?
Et si tous ces gens, malgré leurs intérêts et points de vue divergents, désiraient finalement la même chose ? Quelle serait cette chose ?

La préservation de l'environnement, de la biodiversité.

Une pêcherie sans limite de temps.

Des revenus assurés pour tous les professionnels de la mer.

Des poissons de qualité.

Une ressource biologique gérée à l'équilibre.

Des plats de fruits de mer gargantuesques.

Des vacances à la mer réussies...

Bien évidemment, cette description idyllique du monde maritime est bien éloignée de la réalité, quoique...

Lorsque l'on réunit ces différents acteurs, une tension latente est rapidement perceptible dans le discours. Chacun essayant de tempérer sa crainte de l'autre, de faire valoir l'argument juste. Le grand défi de cette édition des entretiens scientifiques était d'ouvrir un dialogue en ménageant toutes les passions. Toutes sauf une, commune, celle de la mer.

Une édition remarquable. ■

V.D.



8^e édition des entretiens scientifiques et éthiques de Brest



Comme chaque année depuis 8 ans maintenant, les entretiens Science et Éthique ou le "devoir de parole", organisés par 3B Conseils, se sont déroulés à Brest.

Les 5 et 6 novembre derniers, scientifiques, pêcheurs et citoyens se sont retrouvés à Océanopolis pour débattre de nombreux sujets concernant la pêche et les avancées scientifiques qui lui sont associées. Un sujet complémentaire à celui de l'édition précédente⁽¹⁾, en rapport également avec les richesses maritimes, mais moins axé sur les ressources vivantes.

La raison d'être de ces entretiens scientifiques est de pointer du doigt les problèmes, de poser les questions qui parfois fâchent, de faire se rencontrer les citoyens et les scientifiques. Bref, d'ouvrir le débat sur un sujet d'actualité en permettant, sur deux journées, d'approfondir pour se forger sa propre opinion.

Cette année, la participation active et conjointe des scientifiques, des professionnels de la mer et des citoyens a permis de produire un débat riche, passionné, et donc passionnant. Les tables rondes programmées ont permis d'aborder les enjeux de l'océanographie opérationnelle, du rapport entre les pêcheurs et les scientifiques, de la perception des consommateurs vis-à-vis des produits de la mer et également du droit maritime.

Autour des entretiens

Chaque édition des entretiens scientifiques est aussi l'occasion de mobiliser des volontés autour d'un même projet. Pour la troisième

année, cinquante élèves brestoises des établissements Vauban et de Kérichen ont suivi les entretiens. Sous la direction de leurs enseignants, ils ont assuré des reportages et des interviews en direct sur Internet. Ils ont donc pu s'initier aux pratiques journalistiques en tenant à jour un "journal Web" en temps réel.

Pour la deuxième année, la cinémathèque de Bretagne a participé aux entretiens de fort belle manière en proposant un court-métrage de 1962, *Au large du désert*, relatant les conditions de vie de dix hommes de Camaret (Finistère) lors d'une de leurs campagnes de pêche.

L'université de Strasbourg a, cette année encore, retransmis en direct les conférences sur le Web.

Pas blanc, pas noir

Le président de ces 8^{es} entretiens scientifiques était Lucien Laubier. Il a rédigé, avec la collaboration de l'Ifremer, de quelques laboratoires universitaires et du CNRS, un volumineux rapport traitant de l'exploitation et surtout de la surexploitation des stocks de poissons.

Ce rapport a été rédigé dans le cadre de la série des "Rapports sur la science et la technologie" préparés par l'Académie des sciences à la demande du gouvernement. La rédaction a duré plus de deux ans et demi et le projet a été relu par de nombreux acteurs de la filière pêche : professionnels, organisations de protection de la nature, scientifiques... Cet esprit de collaboration entre les différents intérêts a donc marqué ce rapport et les commentaires associés. C'est un peu également l'ambition des entretiens scientifiques de Brest : être un forum ouvert, qui fait progresser la réflexion de chacun.

"La pêche et les avancées scientifiques" : pourquoi ce thème ? Pour beaucoup de personnes qui ne sont pas spécialistes de cette question, rapprocher la pêche de la science

n'est pas une évidence. Pour autant, malgré les intérêts supposés opposés, scientifiques et pêcheurs sont intimement liés.

Lors de son discours d'introduction, le président Lucien Laubier a fait remarquer l'importance que prend actuellement la problématique des ressources de la pêche au niveau international : "Le Comité scientifique pour les problèmes d'environnement (Scope) travaille notamment pour le Programme des Nations unies pour l'environnement (Pnue), donc pour l'Unesco. Il a, en 2003, considéré que les problèmes de surexploitation devaient suffisamment graves pour faire l'objet d'un classement au sein de ce que l'on appelle un «problème d'environnement émergent». La situation dans laquelle se trouvent les ressources biologiques marines a donc été pointée du doigt

pour la première fois en 2003. L'ensemble des États membres de l'Unesco, c'est-à-dire la quasi-totalité des États de la planète se sont entendus sur ce point."

Cette édition des entretiens Science et Éthique a également permis d'aborder les questions liées à l'océanographie opérationnelle. "Ce que l'on recherche, explique Lucien Laubier, à travers ce concept nouveau, c'est tout ce qui a trait à l'observation et à la mise à disposition en temps quasi réel des données de toute nature sur le milieu physique et chimique que représente le milieu marin côtier, mais aussi sur les aspects biologiques avec les ressources, avec les écosystèmes, l'exploitation que l'on en fait. Cette océanographie opérationnelle côtière, d'un certain point de vue, doit se nourrir, parmi d'autres, des données qui proviennent de la pêche commerciale."

En effet, on peut considérer qu'un fond qui produit largement les espèces commerciales que l'on recherche est a priori un écosystème en bon état. Inversement, un fond qui se dépeuple, que l'on abandonne pour des raisons diverses qui



Lucien Laubier, président des 8^{es} entretiens scientifiques et éthiques de Brest.



Table
ronde.

Ces dernières sont toujours visibles sur le site de l'université. Quatre étudiants de l'université de Bordeaux et de l'ESC de Brest ont réalisé des comptes rendus publiés sur Internet. Enfin, la librairie Dialogues a de nouveau participé activement à la manifestation en organisant un café-débat et en proposant une sélection d'ouvrages lors des entretiens. ■

V.D.

La chaîne colloques et conférences de l'université de Strasbourg :

<http://colloquesetconferences.u-strasbg.fr>

Site Internet des Webtrotteurs :

<http://trotteurs.ac-rennes.fr>

Contact → 3B Conseils,
www.troisbconseils.com

« Voir le supplément du n° 206 de Sciences Ouest - janvier 2004.

peuvent être une pollution, une modification des sédiments, correspond à une forte dégradation de l'état général du peuplement.

Donc, les données de pêche en tant que telles peuvent alimenter les travaux de ceux qui se soucient de suivre l'observation du milieu littoral.

Mais au-delà des considérations scientifiques et du débat sur les relations entre pêcheurs et scientifiques, ces rencontres ont permis de mettre en évidence que tout n'était pas blanc ou noir, que certains scientifiques pouvaient même être à la fois producteurs de produits de la mer (ou inversement ?). La perception réciproque des communautés est un aspect fondamental. Mieux se connaître, c'est également mieux dialoguer. Et, comment dire, le dialogue, au pire, ça ne peut pas faire de mal ! ■

V.D.

Contact → Lucien Laubier,
Centre d'océanologie de Marseille (Com),
université de la Méditerranée,
tél. 04 91 04 16 62 ou 01 44 32 10 82/70
(Institut océanographique),
l.laubier@oceanoo.org

Entretiens délibératifs Quand les scientifiques sortent de leur tour

Jean-Paul Natali est chercheur en sciences de la communication. Il développe une méthodologie pour permettre aux citoyens de construire un discours pertinent et de s'approprier pleinement "l'espace public". L'édition 2004 des entretiens Science et Éthique a été pour lui un formidable terrain d'expérimentation.

Tout part d'un constat simple : les conférences faisant intervenir des scientifiques sont souvent incompréhensibles pour le grand public. Or, les questions qui y sont abordées concernent tout le monde. Depuis leur instauration, les entretiens Science et Éthique se font fort d'inclure les "néophytes" dans un débat. Dans ces conditions, les questions posées aux scientifiques ne sont plus simplement d'ordre technique, mais font intervenir d'autres notions avec lesquelles ils ne sont pas nécessairement habitués à jongler. Les questions d'ordre économique, social, éthique prennent alors naturellement leur place au milieu de considérations scientifiques.

Pourtant, il suffit d'avoir assisté une fois à une conférence dont on ne maîtrise pas le sujet pour comprendre qu'il est difficile de poser des questions pertinentes, au bon interlocuteur. De même, est-ce qu'une question individuelle est la meilleure manière de faire avancer le débat ?

"Pas forcément," répond Jean-Paul Natali. *Le profane n'a, par définition, pas toutes les cartes en main pour se former une opinion. Il est important que son discours soit construit pour qu'il puisse dialoguer d'égal à égal avec ses interlocuteurs.* De nombreuses théories en sciences de la communication abordent la notion "d'espace public" : un espace où le discours de chacun apporte à l'autre.

La mise en pratique d'une théorie de la communication n'est pas simple. 3B Conseils, qui organise les entretiens chaque année, a décidé d'intégrer cette problématique à l'événement. Lors des entretiens s'est tenue une table ronde à laquelle avaient été préparés les intervenants de manière à ce que chacun arrive avec un certain bagage de connaissances ou d'interrogations. Plusieurs semaines avant la manifestation, des personnes volontaires ont été réparties en trois groupes définis par rapport à leur situation vis-à-vis du sujet des entretiens : les "néophytes", les "professionnels" et les "scientifiques". Plusieurs réunions successives ont eu lieu. La première a réuni, tous les "néophytes". Elle a permis l'émergence de plusieurs questions fondamentales. Dans un deuxième temps, ce groupe a rencontré le groupe des "professionnels". Les premiers échanges ont alors eu lieu et ont permis de préparer la troisième rencontre : les trois groupes ensemble. "La méthodologie est stricte, explique Jean-Paul Natali, les réunions ne sont en aucun cas dirigées par un quelconque intervenant extérieur. Les questions se forment naturellement, au fil des échanges et des sensibilités de chacun."

Au final, concrètement, le résultat est *a priori* positif. Cette démarche a permis de "désinhiber" les non-initiés qui ont pu prendre la parole au même titre que tous les intervenants. Et surtout le dialogue a semblé plus posé (et donc plus constructif ?) qu'à l'habitude entre pêcheurs et scientifiques. ■

V.D.

Contact → Jean-Paul Natali,
natali@cite-sciences.fr



Jean-Paul Natali, chercheur en sciences de la communication.



Le poisson frais vu par le consommateur

Un baromètre d'image des produits aquatiques a été mis en place depuis 2001 par l'Ofimer⁽¹⁾. Sophie Girard (Ifremer) a présenté les principaux résultats d'une étude de Philippe Paquette (Ofimer) lors d'une soirée placée sous le signe de la psychologie, de l'image et de la communication.

Comme tous les pays développés, et selon les spécialistes, la France est arrivée à "saturation de la consommation en protéines animales". En clair : les Français ne pourraient pas consommer plus de produits d'origine animale, viande, poissons, coquillages... La limite est atteinte et penche plutôt du côté des viandes.

Pour contrecarrer cet état de fait, les professionnels de la filière maritime ont organisé une offensive. Notamment au niveau de la communication. Résultat : la consommation de produits animaux aquatiques en France grignote donc 3% de parts par an depuis dix ans. Mais communiquer entraîne une vigilance accrue sur les messages qui sont émis.

Le poisson, la panacée ?

Les premières campagnes de promotion du poisson frais menées par l'Ofimer ont dû être repensées. Elles vantaient le raffinement et la rareté du produit. Ce qui conduisait le consommateur à renforcer son idée que le poisson est un produit "élitiste" et difficile d'accès. La réorientation des campagnes a consisté à corriger le message en "repopularisant" le poisson. Ce

dernier devait alors devenir un aliment de consommation courante.

La connaissance de l'image perçue des produits de la mer par les consommateurs est primordiale dans l'établissement d'une communication. Ces études sont menées régulièrement par l'Ofimer et révèlent quelques surprises. Toutes les études qualitatives menées au cours des dernières années sur la perception des produits aquatiques mettent en évidence une image globalement positive. Deux idées majeures se distinguent : la force de la symbolique marine et le bénéfice pour la santé. Pour expliquer cela, il faut comprendre que l'image du poisson est associée à l'image de la mer. Quand on mange un poisson, c'est un petit bout de mer que l'on mange ! Or, cette dernière est synonyme de nature bienfaitrice et de force purificatrice. Le poisson est donc bon pour la santé, tant d'un point de vue nutritionnel que psychologique. Il est de plus en plus perçu comme un aliment sain, équilibré, plus moderne que la viande.

Tout n'est pas si rose...

Pourtant, les groupes de discussions et les enquêtes mettent en évidence de nombreux points négatifs qui viennent ternir ce tableau très

favorable au développement de la consommation. Les arêtes constituent, par exemple, un problème évoqué en premier lieu, en particulier quand il s'agit de la consommation par les enfants. Les difficultés de conservation et de préparation ne sont pas non plus à négliger. En effet, à quoi sert de rechercher un produit d'une très grande fraîcheur chez son poissonnier si c'est pour le conserver plusieurs jours chez soi, au réfrigérateur ? De manière unanime, les consommateurs interrogés semblent rigoureux sur un principe : le poisson frais doit se consommer le jour même de l'achat ! De cette manière, les angoisses sanitaires liées à la mauvaise conservation dans son réfrigérateur diminuent également fortement. Enfin, le poisson nécessite une préparation minutieuse et, pour certains, répulsive : vider le poisson, bien le cuire, ni trop, ni trop peu, faire face aux odeurs désagréables... Ceci explique en grande partie l'engouement pour les plats préparés ou les produits transformés tels que le surimi. Cependant, si le plat de poisson frais est réussi, la réputation du (de la) cuisinier(ère) n'en sera que plus fortement valorisée auprès des convives ! ■ V.D.

Contact → Ofimer, tél. 01 53 33 47 00, ofimer@ofimer.fr



Facteurs perçus de manière positive ☺ ou négative ☹ par les consommateurs	1997	2001
Symbolique marine	+++	+++
Bon pour la santé	+++	+++
Apparence esthétique		+
Goût	-	+
Valeur nutritive	-	
Arêtes	--	---
Odeurs	---	---
Difficulté de cuisson	---	---
Difficulté de conservation	--	---
Prix	---	---



Poissons d'élevage et crises médiatiques

Le consommateur a de plus en plus conscience qu'il existe deux filières de production de poisson : la pêche et l'élevage. Même s'il ne fait pas forcément toujours la différence dans son assiette, il est en demande croissante d'informations sur la provenance des produits. D'autant plus que les crises médiatiques brouillent les esprits.

La crise de la "vache folle" (1996-2000) et la crise de la dioxine chez les poulets (1999) ont contribué à provoquer une paranoïa alimentaire chez les consommateurs. Elles ont plus généralement jeté le discrédit sur tous les types d'élevages, pisciculture incluse. Il faut cependant relativiser cette méfiance ; certains chiffres sont en effet étonnants... Par exemple, les consommateurs n'ont pas une appréciation très juste de la part de marché que représentent les poissons d'élevage. Ce jugement tend cependant à se réduire lentement et à se rapprocher de la réalité : en 1996, les consommateurs pensaient que seulement 28% des saumons provenaient de l'élevage (étude Cogeca⁽¹⁾), en 2001, cette perception montait à 66% (baromètre IOD⁽²⁾) alors qu'en 2002, la véritable part de marché que s'octroie le saumon d'élevage est de 86% !

Pourtant, malgré les différentes crises médiatiques et les imprécisions, les consommateurs ne sont

pas foncièrement "contre" le poisson d'élevage. Les points positifs qu'ils retiennent sont évidemment la disponibilité régulière et le prix qui rend accessible le poisson aux familles. De plus, les études mettent en évidence l'intérêt que développent les consommateurs envers les risques de surpêche et d'épuisement des stocks marins. Dans l'ensemble, ils jugent même que l'élevage pourrait apporter une solution à ce problème. En France, cet argument n'est cependant jamais la motivation principale de l'achat d'un poisson d'élevage, contrairement aux pays d'Europe du Nord.

Le paradoxe du consommateur

De ce point de vue là, il est intéressant de comparer l'évolution des perceptions des consommateurs en temps de crise. Prenons, par exemple, le naufrage du *Prestige* fin 2002. Le baromètre d'image de

l'Ofimer a mis en évidence une inquiétude face à la consommation de produits de la pêche pour un tiers de la population. Cependant, cette inquiétude ne s'est traduite ni par une baisse de l'indice de confiance, ni par une baisse des achats de produits de la mer, sauf temporairement pour les huîtres.

En janvier 2004, la revue *Science* publiait un article alarmiste au sujet du saumon d'élevage. Le baromètre de l'Ofimer montrait alors une diminution de la confiance pour le saumon. Cela s'est traduit dans les faits par une diminution de la consommation. Six mois après cette crise médiatique, l'indice de confiance vis-à-vis du saumon restait faible et les achats de saumon frais étaient encore à 10% en dessous de leur niveau habituel. Notons toutefois que le filet de saumon préemballé n'a pas subi le même sort commercial et a même vu ses ventes augmenter pendant cette période. Paradoxal ? ■ V.D.

⁽¹⁾ Ofimer : Office interprofessionnel des produits de la mer et de l'aquaculture. ⁽²⁾ Cogeca : Confédération générale des coopératives agricoles de l'Union européenne. ⁽³⁾ IOD : Institut d'observation et de décision.

Contact → Ifremer,
Service économie marine,
Sophie Girard, tél. 02 98 22 45 87.



Océanographie opérationnelle

Les pieds dans l'eau Pas la tête dans les étoiles

TOUT SAVOIR SUR NOS CÔTES

Entre la cartographie exacte d'un estran et la mesure en temps réel des courants, Actimar scrute les côtes.

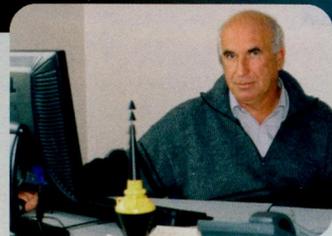
La société brestoise a mis au point un système de radars haute fidélité qui, une fois déployé sur la côte, permet d'obtenir de manière instantanée une mesure exacte (et non un calcul modélisé !) des courants jusqu'à 40 nautiques au large. Une technologie qui pourrait être déclinée pour de nombreuses applications et qui aurait de quoi séduire bon nombre de professionnels de la mer. Une autre innovation consiste à cartographier avec une précision de 30 cm au sol une région côtière. Les cartes établies permettent d'avoir une vision très précise du territoire pour, par exemple, y prévoir des aménagements. La technique employée consiste à munir un petit avion d'un radar et d'effectuer une série de vols parallèles. L'avion étant positionné en trois dimensions par GPS, la carte obtenue par cette technique est d'une précision peu commune. ■

Donner des informations en temps réel sur l'état de la mer. Prévoir un courant, une houle, une température à trois jours. Des travaux concrets qui nécessitent un savoir-faire important, mais également, selon Vincent Mariette, d'avoir "les pieds dans l'eau" et d'être en prise avec le monde maritime au quotidien. Sa société Actimar, basée à Brest, propose des solutions dans le domaine de l'océanographie opérationnelle.

Ce terme obscur "d'océanographie opérationnelle" reflète mal le principe simple qui se cache derrière. Il s'agit de mesurer des paramètres de la mer et d'en tirer des informations. Vincent Mariette est codirecteur d'Actimar. Cette société créée en 2001 est le produit de la fusion de deux sociétés brestoises, Avelmor et Optimer⁽¹⁾ et compte aujourd'hui 17 personnes. Elle œuvre dans ce domaine : "C'est très simple, affirme-t-il, l'océanographie opérationnelle consiste à être capable de donner, de manière instantanée, plusieurs valeurs concrètes concernant la mer à un endroit précis du globe. Par exemple, un état de mer, une température de surface, le sens et la force d'un courant..." On se doute bien que, même si le principe est facilement compréhensible, cela

induit une connaissance très approfondie du domaine maritime et des technologies de pointe telles que la modélisation ou la télédétection.

La France dispose d'un pool de scientifiques hors du commun. La plupart sont établis à Brest où travaillent environ deux mille océanographes, et pourtant... "C'est une situation à peine croyable, s'étonne Vincent Mariette. La France dispose des meilleurs scientifiques du domaine ; elle est la deuxième puissance maritime en termes de surface de zone économique exclusive ; Brest est en face de la plus grande autoroute maritime du monde... Et pourtant, c'est bien chez nous que l'océanographie opérationnelle est le moins développée !" Cette remarque est à mettre en perspective avec des pays comme la Norvège, qui ont vu



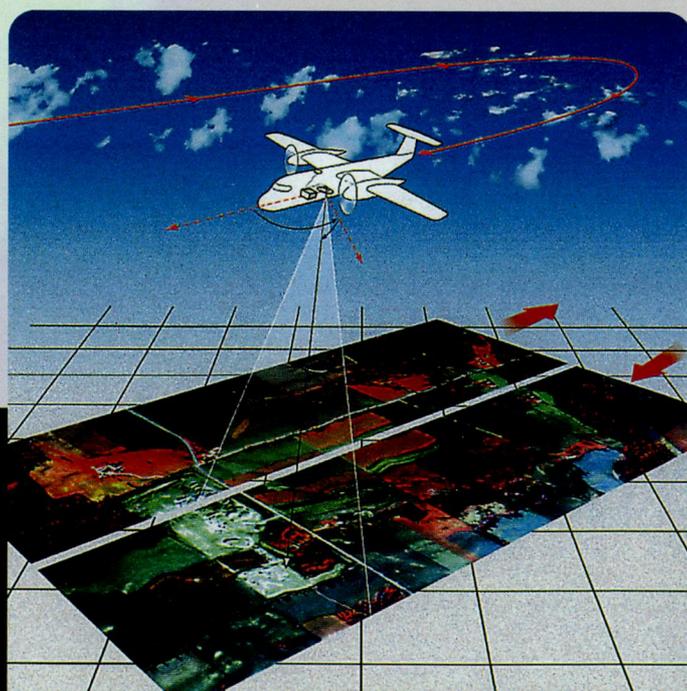
Vincent Mariette, codirecteur d'Actimar.

leur savoir-faire se développer très rapidement, à des fins d'exploitation de champs de pétrole sous-marins. Probablement le meilleur moteur pour l'innovation.

Vincent Mariette est à la fois enthousiaste à partager les nouveautés de son entreprise, mais reste lucide sur la situation actuelle : "On voit bien que l'océanographie opérationnelle est délaissée. La mer est considérée avant tout comme un atout touristique : c'est un point de vue de terrien et c'est probablement cela qui freine le développement. On semble considérer que la recherche dans ce domaine ne peut pas être économiquement viable et doit être contenue dans les centres de recherche. C'est totalement faux ! Les besoins sont potentiellement très importants et les clients nombreux. Il devrait à l'heure actuelle y avoir beaucoup plus d'entreprises privées sur le secteur."

Il existe une cordiale rivalité entre Toulouse et Brest pour la reconnaissance d'un savoir-faire au niveau national dans le domaine de l'océanographie opérationnelle. Peut-on faire de l'océanographie opérationnelle loin des côtes ? Pour Actimar, la question ne se pose même pas. ■

V.D.



Les radars HF répartis sur le littoral permettent de scruter l'état de la mer à proximité des côtes. Ils permettent de fournir, par exemple, des mesures de courants en temps réel. Ici, le dispositif expérimental près de Saint-Malo.

⁽¹⁾ Avelmor réalisait des opérations d'océanographie opérationnelle avec une spécialisation dans la télédétection haute résolution ; alors que l'activité d'Optimer était plus basée sur les études météorologiques.

Contact → Actimar, Vincent Mariette, info@actimar.fr, www.actimar.fr

Actimar a développé une technologie permettant de cartographier de manière très précise une côte. Un capteur embarqué dans un avion qui effectue des aller-retour parallèles au-dessus de la région permet une très grande précision des mesures, sans avoir recours à un satellite.



Des mesures modèles

L'état de la mer près des côtes intéresse les touristes, les plaisanciers, les pêcheurs à pied, mais aussi les professionnels : conchyliculteurs, pêcheurs, transporteurs maritimes ou encore l'industrie offshore. Les scientifiques mettent en œuvre différents protocoles permettant de mesurer et, à terme, de prévoir l'évolution de l'état de la mer.

L'océanographie côtière opérationnelle consiste à fournir, en routine, des informations sur l'état de l'environnement marin pour une région. "C'est important de pouvoir fournir ces données à n'importe quel moment", précise Yann-Hervé De Roeck, chercheur à l'Ifremer. Si on nous demande une information sur l'état de la mer, l'enjeu est de pouvoir la fournir en temps réel. Bien sûr, la prévision est également un volet non négligeable. L'océanographie côtière opérationnelle est en cela différente de l'océanographie hauturière. L'influence de la météorologie est très importante au niveau du littoral. Lorsqu'on s'éloigne de la côte, son influence diminue, les variations se font ressentir à l'échelle du mois, voire plus. La prévision des conditions de mer à proximité des côtes est donc limitée dans le temps à la limite des prévisions météorologiques, à savoir environ une semaine."

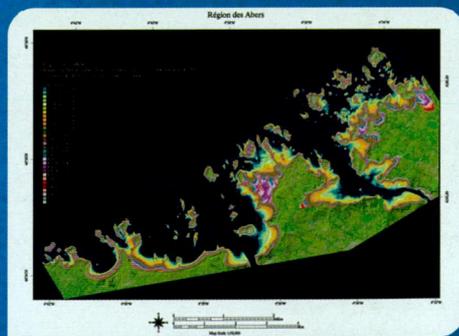
Les prévisions sont établies grâce à des modèles. Ces derniers sont des programmes permettant d'interpréter, à partir de plusieurs paramètres, les données actuelles, pour estimer un état de la mer à un instant futur. Bien évidemment, plus les paramètres pris en compte sont nombreux, plus le modèle est fiable, mais il est aussi plus complexe à développer et à exploiter. Nombreux sont ceux qui trouveraient un intérêt à savoir quelles seront les conditions

de mer dans plusieurs jours. Mais pour que les scientifiques puissent fournir un tel service, il est très important de disposer de relevés de données très précis. "Connaître ce qui se passe et ce qui s'est passé permet d'entrer un historique dans les modèles, explique Yann-Hervé De Roeck, et surtout, cela sert à comparer et vérifier l'efficacité de ces derniers. Si le modèle a prédit quelque chose de complètement différent des conditions réellement observées, on est obligé de revoir nos équations ! L'océanographie côtière opérationnelle, c'est des modèles, mais c'est surtout des mesures."

Tout reste à faire

Cette discipline est gourmande en technologie de pointe et donc en besoins financiers. Une solution pour réduire ces coûts est de multiplier les collaborations à l'international, ce qui est le cas depuis plusieurs années déjà. Les moyens des différentes équipes permettent de mesurer puis d'intégrer aussi bien des données physiques (courant, température, salinité...) que biologiques (chlorophylle, nutriments...) par le biais d'observations satellitaires ou directement en mer. À ce sujet, certains bateaux de pêche sont déjà équipés d'appareils de mesures. Cette coopération entre les scientifiques et les pêcheurs va probablement prendre de l'ampleur.

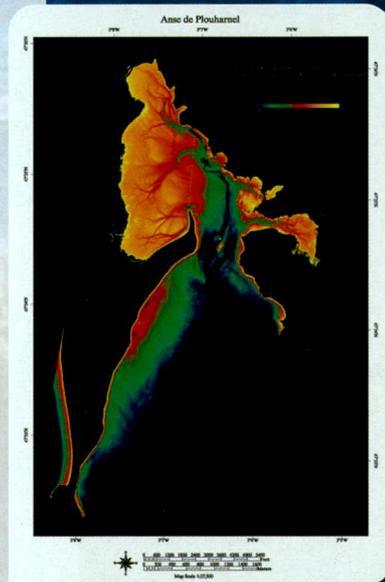
Cartographie des abers (Finistère Nord) établie à partir du radar altimétrique (technique développée par Actimar).



D'un côté, les pêcheurs diversifient leur activité et donc rentabilisent d'une autre manière leur embarcation. De l'autre, les scientifiques en tirent une multitude de valeurs physiques ou biologiques, dont notamment le volume de capture. "La coopération avec les pêcheurs est actuellement en développement", souligne Yann-Hervé De Roeck. C'est une collaboration qui permet aux scientifiques d'affiner leurs études grâce au nombre important de sorties en mer. En effet, les campagnes organisées sur des navires scientifiques doivent être programmées dans l'emploi du temps très chargé de la flotte. Difficile donc de les multiplier. Pour l'instant, les mesures sont effectuées à bord des bateaux de pêche et les données sont recueillies par les scientifiques lors du débarquement. L'objectif à terme étant de transmettre les données en temps réel."

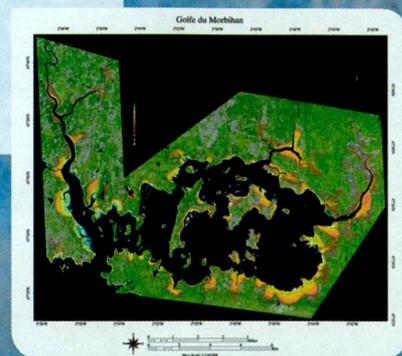
L'océanographe et le pêcheur

Mais si les scientifiques ont un intérêt à utiliser les outils de pêche pour récolter des données, les pêcheurs ont également intérêt à consulter les résultats des études scientifiques. Un exemple : l'étude des remontées d'eaux riches en nutriments le long des côtes est à rapprocher de l'abondance de l'anchois dans le golfe de Gascogne. Et en recoupant ces résultats avec d'autres travaux scientifiques, il est possible de déduire le stock d'anchois disponible à une année donnée pour une région donnée... ■ V.D.



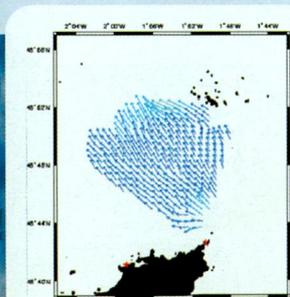
Cartographie de l'anse de Plouharnel établie à partir du radar altimétrique (technique développée par Actimar).

Contact → Yann-Hervé De Roeck, Yann.Herve.De.Roeck@ifremer.fr, www.ifremer.fr/delao/



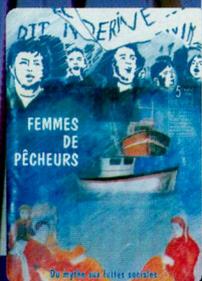
Cartographie du golfe du Morbihan établie à partir du radar altimétrique (technique développée par Actimar).

L'enjeu de l'océanographie opérationnelle côtière est de mesurer en temps réel les paramètres maritimes du littoral. Ici, une carte des vitesses des courants marins au large des Côtes-d'Armor.



SCENAR

Les "femmes de la pêche"



CCSTI LORIENT

Le thème des femmes de marin ne date évidemment pas d'hier.

Le CCSTI de Lorient avait travaillé sur le sujet en 1994, avec Alette Geistdoerfer, directeur de recherche au CNRS - Cetam (Centre d'ethnotechnologie en milieux aquatiques), pour en faire une exposition itinérante de 39 panneaux : Femmes de pêcheurs, du mythe aux luttes sociales.

Cartes postales anciennes, photos, témoignages, décrivent ainsi les fonctions techniques, sociales et économiques des femmes dans le milieu marin. Et si le décor a changé, si la technologie a parfois modifié le travail des femmes, certaines revendications sont par contre toujours d'actualité. ■

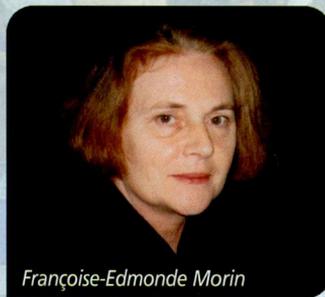
RENS. ET LOCATION

CCSTI de Lorient,
tél. 02 97 84 87 37,
www.ccstilorient.org/
Un bulletin de 75 pages sur le même thème est également disponible, indépendamment de l'exposition, 7,50 €.

"Derrière chaque grand homme se cache une femme". Françoise-Edmonde Morin est engagée pour la cause féminine dans le milieu, très masculin, de la pêche. Elle-même femme de marin, mais aussi journaliste et présidente de l'association Femmes du littoral de basse Normandie, elle fait partie des rares femmes du milieu professionnel des marins pêcheurs nommées chevalier du Mérite maritime. État des lieux pour le moins amer.

Les activités des femmes dans l'entreprise familiale et en tant que main-d'œuvre d'appoint dans l'industrie ne sont généralement ni payées, ni reconnues... Or, ces activités deviennent indispensables en périodes de crise, car les femmes constituent alors le ciment des communautés et des familles. C'est la raison pour laquelle nous devons prendre en considération leur rôle dans les études et les décisions relatives au secteur." Cette phrase est celle du commissaire européen Franz Fischler et reflète la situation. En janvier 2003, les femmes de la pêche sont reçues par la Direction générale de la pêche européenne. Elles prennent alors connaissance du rapport Mac Allister qui met des chiffres sur cette réalité.

Les femmes représentent 22 % des emplois de la filière à terre (aquaculture, commercialisation ou transformation), soit 84 000 femmes dont la quasi-totalité est affectée à des postes subalternes. Elles constituent 60 % de la main-d'œuvre dans l'industrie de la transformation et environ 30 % dans l'aquaculture. Dans le secteur de la capture, elles représentent 6 % des emplois. Pour Françoise-Edmonde Morin, "une modernisation des rapports sociaux au sein de la filière pêche passe en premier lieu par une modernisation et des mesures concrètes. La directive européenne de 1986 demande, par exemple, aux États membres d'assurer une retraite et le remplacement en cas de maternité. C'est avec cette



Françoise-Edmonde Morin

VINCENT THIBERT

directive que la loi pêche de 1997 s'est mise en conformité. C'est une loi qui va dans le bon sens, mais qui permet surtout de souligner le retard pris par la filière sur certains points sociaux"... La création de mesures propres aux femmes pourra certainement faire évoluer les choses, mais le malaise est probablement ancré ailleurs.

Plus féminin qu'il n'y paraît

En effet, les femmes marins-pêcheurs représentent 2 % de la profession et il n'est pas difficile de constater que la filière est considérée comme *a priori* masculine. Cependant, l'activité serait-elle identique sans l'apport des femmes sur l'exploitation à terre des armements artisanaux ? On estime entre 50 et 60 % le nombre d'exploitations soutenues par le travail des compagnes des marins. Ces dernières ne sont bien souvent pas reconnues, ni même incluses dans les statistiques, car exerçant dans le cadre des relations conjugales, sans versement de

salaire. Les femmes de marin ont été les dernières à obtenir un statut social dit "statut de conjoint collaborateur".

Mais pourquoi ces femmes, qui tiennent la gestion des entreprises de pêche de leur conjoint, acceptent de ne pas être déclarées ni même rémunérées ? Françoise-Edmonde Morin a sa petite idée à ce propos : "Elles acceptent ces conditions car elles mènent une stratégie qui vise avant tout à faire durer l'activité, elles distinguent également peu le couple de l'entreprise et considèrent leur budget de manière globale. Lorsqu'elles sont salariées, le salaire sert à alléger la trésorerie du bateau lors d'une mauvaise passe durant laquelle les revenus seraient insuffisants."

Les femmes pourraient montrer la voie pour pérenniser toute l'activité de pêche en difficulté chronique. En effet, en se posant la question de leur projet de vie, et de leur statut social, elles sont déjà nombreuses à avoir opté pour une diversification de leur activité à terre : petite transformation, commerce, restauration, gîtes... Il reste maintenant aux marins de s'inspirer de cette diversification en mer pour multiplier les sources de revenus de leur bateau. Françoise-Edmonde Morin propose quelques pistes : navette, outils d'investigation scientifique, veille environnementale...

La solution n'est probablement pas très loin... La diversification permettrait aux gens de mer, hommes ou femmes, de garder leur identité, de créer un avenir financier moins incertain, de s'exonérer d'une exploitation trop forte des stocks de poissons. La place et le statut des femmes n'en seraient que plus reconnus et valorisés. ■ V.D.

Contact → Françoise-Edmonde Morin, association Femmes du littoral basse Normandie, tél. 02 31 89 40 86, edmonde.morin@free.fr



COLLECTIONS HISTOIRE PHOTOGRAPHIQUE

Et ailleurs ? Investir dans la ressource

Sylvain Vigneau est à la fois biologiste et producteur de moules au Québec, dans la région des îles de la Madeleine dans le golfe du Saint-Laurent. Là, les pêcheurs de pétoncles géants ont choisi d'investir dans leur ressource pour pouvoir la pérenniser et la valoriser le mieux possible. Une expérience originale.

Le pétoncle géant est une espèce de mollusque que l'on retrouve sur les fonds marins des côtes allant de New York au nord du Québec. Il n'avait jamais été exploité avant le début des années 60. À cette époque-là, les individus avaient entre 12 et 18 ans et les coquilles faisaient jusqu'à 20 cm de diamètre, soit deux fois la taille de nos coquilles Saint-Jacques ! Mais depuis cette époque faste, les pêcheurs n'ont pu que constater une diminution drastique de leurs prises et une baisse inexorable de leurs revenus liés à cette activité. Inexorable ? Pas si sûr...

Sylvain Vigneau est biologiste et très impliqué dans la pêche du pétoncle géant sur le Saint-Laurent aux îles de la Madeleine. "Je sais bien que c'est difficile de parler de surpêche en France, explique-t-il. Pour moi, la surpêche, c'est lorsque la prise est plus importante que le renouvellement chaque année. Or, ce n'est pas forcément le fait des pêcheurs eux-mêmes. Il suffit qu'une année, il y ait moins d'individus à naître du fait de mauvaises conditions climatiques pour qu'on parle de surpêche. Toujours est-il que depuis les années 70, on a essayé de limiter la pêche pour préserver la ressource. On a d'abord diminué le nombre de permis de 65 à 23. Puis on a diminué le nombre d'heures de pêche autorisées par jour, puis le nombre de jours par semaine, puis le nombre de semaines dans l'année... Et malgré tous ces efforts, il n'y a eu aucun effet sur la population de pétoncles géants ! Au fil des ans, la réglementation s'est durcie, et parallèlement, les techniques de pêche et la formation des pêcheurs se sont beaucoup améliorées."

L'objectif était alors de ramener la ressource à un niveau acceptable et d'augmenter le niveau de revenu des pêcheurs. Après avoir passé plu-

sieurs dizaines d'années à investir dans leur matériel, les pêcheurs ont commencé à se demander s'il n'était pas temps de parier sur leur ressource. Investir sur le produit lui-même. Une idée qui avait déjà titillé plusieurs marins de par le monde. Au Japon, par exemple, où est allée s'inspirer l'équipe de Sylvain Vigneau. Le principe est simple : il s'agit de fédérer les pêcheurs au sein d'une structure permettant à chacun de profiter de la ressource par rapport à ce qu'il a investi. Rien de révolutionnaire en soi, il s'agit, ni plus ni moins d'un système libéral basique appliqué à la pêche... "Pas exactement, réplique le biologiste. La grande crainte classique qu'entraîne un système libéral est la concentration, la création de monopole. En créant un système tel que le nôtre, il faut tout mettre en œuvre pour que les pêcheurs restent au cœur du système, qu'ils n'aient pas la tentation du «grand capital». C'est un peu le travers dans lequel est tombée l'expérience néo-zélandaise. Dans le modèle que nous avons créé, c'est impossible que cela se produise." Mais concrètement, comment ça marche ?

Il s'agit tout simplement d'instaurer des Quotas individuels transférables (QIT). Ces derniers sont des autorisations de pêcher une certaine quantité de pétoncles géants sur une zone donnée durant une année. Ces quotas peuvent être vendus librement entre pêcheurs. Pour savoir combien de quotas attribuer à chaque pêcheur, le principe est simple : une société a été créée pour gérer cette pêcherie. Ce sont les pêcheurs qui ont investi dans cette société. Chacun détient donc une part du capital. Cette part est plus ou moins importante. C'est elle qui détermine le quota attribué à chacun.



Mais ça n'a pas été si évident au départ explique Sylvain Vigneau : "Le plus difficile a été de trouver des financements pour lancer le système. Ensuite, au niveau légal, il a fallu trouver des baux aquacoles permettant l'ensemencement de pétoncles. Ces zones servent à faire naître et développer les pétoncles jusqu'à ce qu'ils soient transférés sur une zone où ils seront pêchés quatre ans plus tard. Ce système permet aux pêcheurs d'avoir une bonne visibilité de la pêcherie pour les six années à venir." On imagine qu'il n'a pas été simple d'emmener les pêcheurs à payer pour avoir le droit de pêcher sur les zones gérées par l'entreprise. En effet, au-delà de l'aspect de préservation de la ressource, il faut également que les navires y trouvent un intérêt financier. Il se pourrait bien que, là encore, la solution soit en bonne voie. Dans les zones traditionnelles de pêche, le rendement est de 7 à 10 kg/muscle/heure. Dans les zones de pêche gérées, il pourrait atteindre à terme plus de 75 !

Le modèle développé par ces pêcheurs a, a priori, de quoi séduire, mais est-il applicable ailleurs, en France, par exemple ? Pas évident. L'expérience québécoise concerne en effet une petite population de 21 pêcheurs. Ces derniers n'étant pas spécifiquement des pêcheurs de pétoncles, mais multispèces. De plus la région des îles de la Madeleine étant plutôt isolée, les pêcheurs n'ont pas attendu de loi spécifique en privatisant le système.

Pas évident donc, mais pas impossible. Des projets inspirés de ce modèle sont actuellement développés en France. Une affaire à suivre de près. ■ V.D.

Contact → Sylvain Vigneau,
petoncles@duclos.net



Droit de la mer

Pourquoi un droit de la mer ?

CONTRÔLE DES PÊCHES

Disposer d'un droit des pêches est primordial. Le faire respecter est une autre affaire.

En effet, comment disposer d'un contrôle efficace, tant sur le plan technique (contrôle du maillage des engins de pêche) que sur le plan des quotas ?

Il faudrait mettre en œuvre des moyens titanesques pour surveiller chaque bateau...

Quoi qu'il en soit, ce n'est probablement pas là la solution. Chaque bateau dispose d'un "log book" qui répertorie précisément toute son activité de pêche. Ces comptabilités sont bien tenues, mais la tentation est grande de sous-évaluer sa pêche...

La vente de poissons "par-dessous le manteau" existe, il serait malvenu de le nier.

Mais quelle est sa proportion ?

Comme pour toute activité parallèle, il est, par définition, difficile de le savoir. Admettons que cette vente illégale soit importante et que les poissons débarqués ne soient pas tous déclarés. Cela voudrait dire que les statistiques dont disposent les scientifiques pour émettre des avis sur les quotas sont fausses. Les stocks sous-évalués de la sorte amèneraient donc les scientifiques à proposer des quotas adaptés à une population de poissons déduite des statistiques de pêche, moins importante que dans la réalité. Il en résulterait alors des quotas plus stricts que nécessaires. Donc, incompris par les pêcheurs.

On voit là qu'une supposition pas si incohérente que ça peut emmener très loin la réflexion. D'où l'importance d'un contrôle, tant sur la qualité des poissons (taille, espèce...) que sur les quantités débarquées. ■

Les ressources halieutiques sont rares et épuisables. De plus, il faut les partager. Depuis que l'homme s'est rendu compte de ces évidences, le droit de la mer est devenu une obligation. *Sciences Ouest* a rencontré Annie Cudennec, directrice du Centre de droit et d'économie de la mer : Cedem.

Sciences Ouest : Pourquoi un droit de la mer ?

Annie Cudennec : Tant qu'on pensait que la ressource était inépuisable, il n'y avait pas besoin de droit. Le droit permet de protéger et partager le "gâteau" que représentent les stocks de poissons. Le droit de la mer, tel que nous le connaissons aujourd'hui, s'est imposé par le développement des techniques de pêche. Par exemple, l'ordonnance de la marine de 1681, sous Colbert, définissait des règles littorales, car on pêchait uniquement près des côtes. Aujourd'hui, cette approche n'aurait aucun sens. Juste après la Seconde Guerre mondiale, on a commencé à développer de nouvelles techniques de pêche. Les navires travaillaient alors au-delà des 12 milles. À cette époque, on conservait les ressources pour conserver les marchés, il n'y avait pas de pression écologiste. Le développement des technologies liées à la pêche a nécessité une adaptation rapide du droit.

S.O. : Cela signifie que le droit a toujours un temps de retard sur les techniques nouvelles ?

A.C. : Oui, et c'est même une caractéristique de la discipline. Le droit n'est (presque) jamais précurseur, il s'adapte aux techniques ou à l'économie. Il existe pour définir des règles sur quelque chose qui existe, et non sur quelque chose qui serait susceptible d'exister dans le futur.

S.O. : Depuis plusieurs années, on parle de plus en plus de la préservation de la ressource pour une pêche durable. Ça n'est qu'une impression ?

A.C. : Depuis plusieurs années, on constate que la quantité de poissons



Annie Cudennec, directrice du Cedem.

capturés stagne, alors que les techniques de pêche évoluent et deviennent de plus en plus efficaces. Intuitivement, on peut donc se dire qu'il y a un problème quelque part. La Politique commune des pêches (PCP) du début des années 70 a permis d'organiser les marchés. On a alors dicté des grandes règles, telles que, par exemple, l'égalité de traitement des États. En 1983, on a créé le Total admissible de capture (TAC). Ces TAC répartissent les quotas autorisés pour chaque pays pour chaque espèce. La préoccupation environnementale s'est accentuée depuis le début des années 90. La conférence de Rio a fait avancer les choses sur le sujet en 1992. Aujourd'hui, on fait plus que "protéger" la ressource, on la "protège" pour la pérenniser.

S.O. : Comment est-il possible de gérer la ressource d'un territoire défini uniquement de manière administrative (l'océan).

Les bateaux connaissent les frontières, pas les poissons...

A.C. : Oui, et c'est un des problèmes majeurs. Certains stocks de poissons sont migrants, d'autres sont dits "chevauchant". Les premiers sont des espèces qui, pour des raisons

biologiques généralement, sont amenées à être très mobiles. Ces poissons ne peuvent pas être associés à une région donnée. Cela pose problème lorsque des quotas sont fixés sur deux territoires différents alors qu'il s'agit en fait de la même ressource. Les pêcheurs des deux zones de pêche, même s'ils respectent les règles, puisent en totalité une trop grande quantité dans le stock. Le problème des stocks chevauchants est un peu similaire. Il s'agit ici de poissons qui sont répartis dans une zone donnée, mais cette dernière est "à cheval" sur une frontière définie par l'homme. Au-delà des 200 milles, la pêche n'est plus réservée à des États précis, mais libre. Il suffit que les poissons dépassent cette limite pour que les bateaux de toute nationalité viennent diminuer le stock. Autant de poissons que ne pêcheront pas les navires autorisés à pêcher dans la zone des 200 milles...

S.O. : Cela peut provoquer des tensions entre pêcheurs ?

A.C. : Bien sûr ! Le problème de la morue au Canada a connu cette situation. Les bateaux européens, interdits de pêche dans la zone des 200 milles canadiens, venaient pêcher juste au-delà de cette frontière. Cela a fait grand bruit, certains ont été arraisonnés. Depuis, les accords de New York sur les stocks chevauchants (1995) établissent clairement que les navires des pays ayant signé cette convention sont susceptibles d'être arraisonnés en toute légalité s'ils pêchent sur des stocks chevauchants. La France a ratifié des accords en 2003. ■

Propos recueillis par Vincent Derrien

Contact → Annie Cudennec, directrice du Cedem, tél. 02 98 01 69 31, annie.cudennec@univ-brest.fr

Territoires de pêche

Limite des eaux intérieures

12 milles

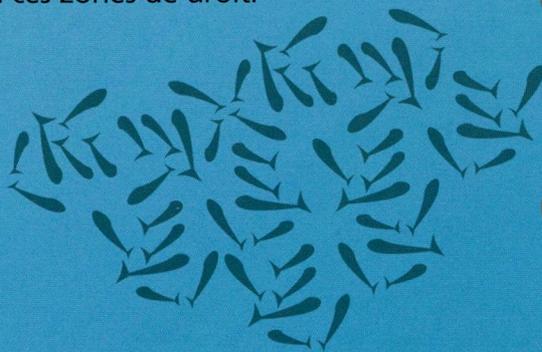
Limite des eaux territoriales



S'il n'existe pas de frontières géographiques dans le domaine maritime, il existe des limites administratives permettant d'appliquer le droit de la mer. La conférence de Montego Bay (1989) a déterminé avec précision ces zones de droit.

200 milles

Limite de la Zone économique exclusive (ZEE)



Eaux internationales

Les eaux intérieures

Les eaux intérieures sont les eaux à proximité des côtes. Cette zone est, par exemple, une zone de pêche à pied. L'État y possède toutes les compétences pour gérer ce territoire.

Les eaux territoriales

Elles sont limitées par une ligne virtuelle formée à 12 milles de la côte. L'État côtier y est toujours souverain et y applique le même droit qu'à terre.

La ZEE

La Zone économique exclusive a été clairement définie lors de la conférence de Montego Bay, même si plusieurs États l'avaient déjà plus ou moins formalisée. Les accords signés visent, entre autres, à responsabiliser l'État côtier. Concrètement, ce dernier fixe une limite de 200 milles au large des côtes. Cette zone permet donc aux États d'en explorer et d'en exploiter les ressources marines (biologiques ou non). Ils en détiennent les droits exclusifs, ce qui signifie que les pêcheurs étrangers doivent obtenir un accord pour venir y travailler. La ZEE doit, selon la convention, être exploitée au mieux par l'État

souverain. Dans la pratique, l'État détermine un Volume admissible de capture (VAC) pour chaque espèce pêchée. Ce volume de capture permet par la suite de déterminer, au niveau européen, des Totaux admissibles de capture (TAC)* qui sont redistribués aux pêcheurs sous forme de quotas.

Les eaux internationales

Sur les eaux territoriales règne le principe de "liberté des mers", même si cette liberté est souvent mise à mal au niveau de la pêche. En effet, comment empêcher des navires étrangers de venir travailler juste au-delà de cette limite ? La pêche à la morue au large du Canada est un bon exemple qui reflète la complexité à gérer les espèces chevauchantes (partagées entre ZEE et eaux internationales) et les espèces migratrices comme le thon.

Les accords de Montego Bay ne sont probablement pas assez précis sur ce point. Il y est signifié que cette zone doit être gérée au mieux des intérêts de l'État côtier. Quant à définir ce qui est "le mieux"... Des accords spéciaux ont donc été pris par la suite pour pallier cette lacune. ■

V.D.

* La somme des VAC de chaque pays constitue le TAC, c'est-à-dire le nombre de poissons disponibles en Europe !

Les intervenants des entretiens **Science et Éthique 2004**

- **Moukrim Abdellatif.** Vice-président de l'université Ibn Zohr, membre du Réseau national des sciences et techniques de la mer (Remer).
- **Jean-Paul Alayse.** Conservateur d'Océanopolis.
- **Jean Boncœur.** Professeur de sciences économiques au Centre de droit et d'économie de la mer (Cedem - UBO).
- **Brigitte Bornemann-Blanc.** 3B Conseils, organisatrice et créatrice des "entretiens Science et Éthique".
- **François Cabioc'h.** Ingénieur chimiste au Centre de documentation de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux (Cedre).
- **Jean-Pierre Carval.** Chargé de mission environnement et sécurité sanitaire du Comité national de la conchyliculture.
- **Sébastien Chantreau.** Ingénieur-chimiste. Directeur adjoint à la direction de l'environnement et de l'aménagement du littoral de l'Ifremer.
- **Annie Cudennec.** Directrice du Centre de droit et d'économie de la mer (Cedem - UBO).
- **François Cuillandre.** Maire de Brest.
- **Antonio Di Natale.** Fondateur d'Aquastudio Messina di Genova (Gênes, Italie).
- **Michel Dutang.** Directeur de la recherche et du développement de Veolia Environnement.
- **Ahmed El Hattab.** Chef de la division des sciences exactes et naturelles au ministère de l'Éducation nationale et de la Recherche scientifique à Rabat.
- **Omar Ettahiri.** Directeur de l'Institut de la recherche halieutique (INRH) auprès du

- ministère marocain de la Recherche.
- **Alain Felice.** Journaliste *Le Télégramme*.
- **Rachel Fleaux-Mulot.** Journaliste *Sciences et Avenir*.
- **Aliette Marianne Geistdoerfer.** Directeur de recherche au CNRS, secrétaire du CCSTI Maison de la mer de Lorient.
- **Sophie Girard.** Cadre de recherche. Service d'économie maritime à l'Ifremer.
- **Jean-Paul Guyomarc'h.** Membre de la Commission aménagement du territoire, représentant de l'association Eau et rivières de Bretagne.
- **Gérald Hussenot.** Secrétaire général du Comité régional des pêches maritimes de Bretagne.
- **Lucien Laubier.** Directeur de l'Institut océanographique de Paris, membre de l'Académie des sciences.
- **Olivier Laugt.** Maître de conférences Information et communication spécialisées, université Michel De Montaigne - Bordeaux 3.
- **André Le Berre.** Président du Comité régional des pêches maritimes de Bretagne.
- **François Le Foll.** Corapporteur de l'étude "Pour une gestion concertée du littoral en Bretagne", Ifremer.
- **Dominique Leglu.** Directrice de la rédaction *Sciences et Avenir*.
- **André Lespagnol.** Vice-président du Conseil régional de Bretagne chargé de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.
- **Albert Le Roux.** Directeur du Centre militaire d'océanographie (CMO).
- **Alain Le Venec.** Président de l'Ofimer, président du groupement des mareyeurs concarnois.

- **Harald Loch.** Juriste.
- **Pierre Mille.** Président du Conseil général du Finistère.
- **Érick Marec.** Directeur de Danisco Ingrédients (Landerneau).
- **Vincent Mariette.** Coresponsable d'Actimar.
- **Alain Merkelbagh.** Ancien directeur du Centre international pour le développement de la pêche et de l'aquaculture.
- **Françoise-Edmonde Morin.** Présidente de l'association "Femmes du littoral basse Normandie".
- **Janick Moriceau.** Vice-présidente du Conseil régional de Bretagne chargée de la mer - Les Verts.
- **Jean-Paul Natali.** Chercheur en sciences de la communication et de l'information (DEDP - Tours et C2SO ENS-LSH - Lyon).
- **Danielle Nocher.** Directrice de la publication *Valeurs vertes*.
- **Yves-Marie Paulet.** Directeur adjoint du Laboratoire des sciences de l'environnement marin (Lemar - CNRS/UBO - IUEM).
- **Christian Rambaud.** Cadre au sein de la direction des structures de pêche, DG Fish.
- **Yann-Hervé De Roeck.** Directeur du service applications opérationnelles à l'Ifremer.
- **Claude Roy.** Directeur de l'Institut pour la recherche et le développement (IRD Brest).
- **Claude Tarin.** Directeur des rédactions du groupe *Le Marin*.
- **Sylvain Vigneau.** Directeur général de Pétoncles 2000, biologiste (Québec).

Pour en savoir plus

Les biographies des intervenants des entretiens Science et Éthique sont disponibles sur le site → <http://science-ethique.org>

Retrouvez les interviews de Jacques Legrand sur l'océanographie côtière opérationnelle (France Infos) et d'Annie Cudennec, directrice du Cedem (France Culture). La chronique de Marie-Odile Monchicourt du 4 novembre 2004 (France Infos). Ou encore : l'émission de Thierry Garcin, "Les enjeux internationaux", du 4 novembre 2004 (France Infos). → www.radiofrance.fr

Le mois prochain :
Les nouvelles technologies dans la cité



“Toutes vos
questions
sur l'eau
appellent
une réponse”

Danielle, 26 ans
chargée de clientèle

Simple, facile.

Générale des Eaux Direct

0811 904 904

prix d'un appel local

24H/24



Photothèque VE - Ch. Majani d'Inguimbert

Des réponses personnalisées

Nos conseillers connaissent votre dossier. Ils répondent à toutes vos questions sur l'eau : sa qualité dans votre commune, votre facture, votre consommation...

Toutes vos démarches sans vous déplacer

Un simple appel suffit pour vous abonner, choisir le prélèvement automatique, nous demander un branchement, résilier votre contrat, prendre rendez-vous avec nos techniciens...

Vos urgences 7 jours sur 7, 24 heures sur 24*

Fuites, ruptures de canalisations... Nous intervenons jour et nuit.

* Pour toutes questions relatives à votre abonnement : du lundi au vendredi de 8h à 19h et le samedi de 9h à 12h.



Se repérer en mer avec les ondes

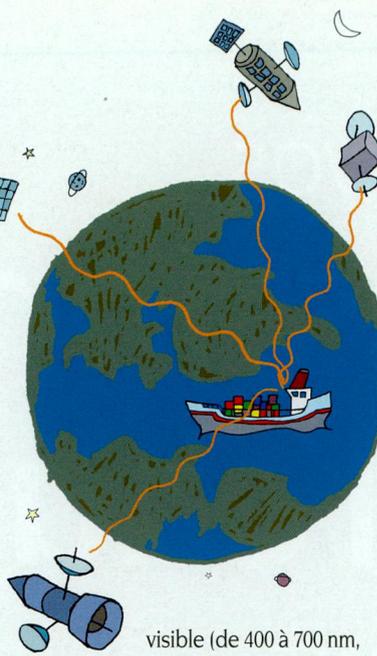
Aujourd'hui l'utilisation des propriétés physiques des ondes, couplée à l'électronique, est à la base d'instruments de navigation de plus en plus sophistiqués et de plus en plus fiables. Ils sont une aide précieuse pour la pêche en chalutier.

Grâce à une antenne, le radar envoie des ondes électromagnétiques dans la gamme des ondes radio. Quand une onde rencontre un obstacle (rocher, iceberg, navire, bouée...), elle "rebondit" et revient vers l'antenne. Cette onde de retour s'appelle "l'écho". Le temps séparant l'émission de la réception, conjugué à la vitesse des ondes électromagnétiques⁽¹⁾, donne la distance entre le bateau et l'obstacle. Des mesures successives indiquant la position, à différents instants, d'un "objet" mobile permettent de calculer la trajectoire et la vitesse de celui-ci. Et comme l'antenne tourne à 360°, c'est l'ensemble des alentours qui est scruté ! Pour qu'une part importante de l'onde émise atteigne l'obstacle et qu'ainsi on ait plus de chance d'obtenir un écho "fort", le signal radio est fractionné en pulsations très brèves (500 à 3 000 pulsations par seconde) et les ondes émises ont une courte longueur d'onde (de l'ordre du cm, ce qui produit un faisceau étroit), donc une très haute fréquence (de l'ordre du GHz⁽²⁾). Les échos parasites (gouttelettes d'eau, échos renvoyés par les

vagues...) sont ensuite éliminés par un traitement électronique du signal reçu puis le résultat est retranscrit sur un écran (à chaque écho correspond un spot lumineux). Mais attention, les ondes électromagnétiques se propagent mal dans l'eau, fortes pluies, chutes de grêle ou de neige et mer démontée peuvent complètement bloquer l'appareil.

Le récepteur GPS⁽³⁾ fonctionne en "écoutant" les messages envoyés, sous forme d'ondes radio sur des canaux très précis (12227,6 et 1575,4 MHz⁽⁴⁾) par une constellation de satellites en orbite autour de la Terre. Contenu de ces messages : carte d'identité du satellite, position, heure exacte de l'envoi du message. Le récepteur GPS, quand il capte un message, en décode les données, dont l'heure d'émission, et note l'heure d'arrivée grâce à sa propre horloge. Temps du voyage et vitesse du signal⁽¹⁾ permettent au récepteur de calculer la distance bateau-satellite. D'après les règles de la géométrie, la mesure de la distance à 3 satellites suffit pour déterminer latitude et longitude. Cependant, du fait de la modification de la vitesse des ondes radio dans l'atmosphère et des possibles décalages d'horloge entre récepteur GPS et satellite, un quatrième satellite est nécessaire.

Les phares eux aussi envoient des ondes électromagnétiques, mais dans le domaine de la lumière



visible (de 400 à 700 nm, c'est-à-dire entre 400 et 740 THz). S'ils éclairent si fort et si loin, c'est grâce à leur équipement optique particulier, la lentille de Fresnel⁽⁵⁾ ou lentille à échelons : une lentille centrale, convexe, est entourée d'une série d'anneaux de verre concentriques, dont les dimensions et l'agencement confèrent à l'ensemble le rôle d'un prisme, focalisant la lumière issue de la source lumineuse en un même foyer.

Les phares étant très nombreux, ils ont chacun un code, une manière bien particulière d'éclairer : lumière blanche ou colorée, feux fixes (à lumière continue), à éclats (éclairs brefs), à occultation (temps d'obscurité courts)... Ces codes sont notés dans les livres de feux.

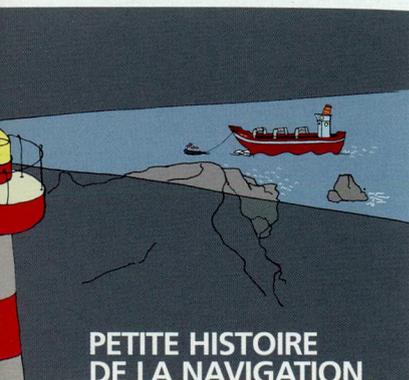
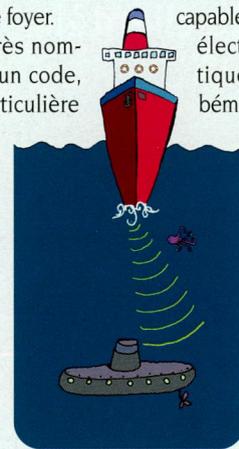
Enfin, les radiophares émettent, eux, des ondes radio. Avec un radiogoniomètre à bord, les marins peuvent localiser la direction de l'émission et déterminer la position de leur embarcation.

L'eau absorbant très vite les ondes électromagnétiques, le radar n'est pas utilisable sous l'eau ; le sonar, permet de "scruter" la partie immergée de l'environnement en utilisant, comme le dauphin, les ondes

acoustiques. Son antenne émettrice, composée de plusieurs "haut-parleurs" (transducteurs) adaptés pour fonctionner dans l'eau, émet une impulsion sonore à travers le milieu aqueux. Il s'agit d'ultrasons (fréquence supérieure à 20 KHz), qui se propagent mieux à travers l'eau que les sons audibles. Lorsque ces ondes atteignent un obstacle - rochers, épaves... mais aussi bancs de poissons jusqu'à 1 000 mètres de profondeur - elles rebondissent comme des balles vers la surface. L'antenne réceptrice, composée de "micros" sous-marins (hydrophones) capte alors les "échos". Connaissant la vitesse de propagation du son dans l'eau salée (environ 1 500 m/s), le temps mis par l'onde pour faire l'aller-retour indique la distance à laquelle est l'obstacle. Les échos, appelés "images acoustiques", sont ensuite traduits en images vidéo, visualisées sur un écran au poste de commande. Hydrophones et transducteurs sont faits de matériaux capables de transformer l'énergie

électrique en énergie acoustique et vice versa. Un petit bémol cependant : même si le son se propage plus de 4 fois plus vite dans l'eau que dans l'air, sa vitesse est loin d'être celle des ondes électromagnétiques⁽¹⁾ ! Aussi, l'écho revient-il relativement lentement (plus de 6 secondes pour un objet à 10 km).

Les ondes électromagnétiques sont aussi utilisées pour la sécurité : par exemple, les balises Argos (communication par satellites, fréquence des ondes radio : 406 MHz) et "la VHF", qui émet et reçoit des messages radio (autour de 160 MHz) sur des canaux bien identifiés : canal pour la sécurité et la détresse, canaux pour les communications entre bateaux, pour la météo... ■

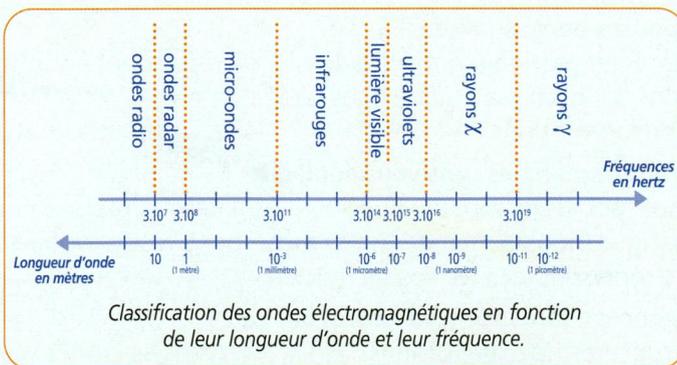


PETITE HISTOIRE DE LA NAVIGATION

Une exposition itinérante réalisée en collaboration par le Centre de vulgarisation de la connaissance et l'Espace des sciences. ■

RENSEIGNEMENTS ET LOCATION

→ Patrick Le Bozec, tél. 02 99 31 79 10, patrick.lebozec@espace-sciences.org



⁽¹⁾ La vitesse des ondes électromagnétiques - rayonnements cosmiques, gamma, X, UV, lumière visible, IR, micro-ondes et ondes radio - dans le vide est de 300 000 kilomètres par seconde (km/s). ⁽²⁾ THz : térahertz (10^{12} Hertz), GHz : gigahertz (10^9 Hz), MHz : megahertz (10^6 Hz), KHz : kilohertz (10^3 Hz) ; la bande FM (modulation de fréquence) de nos postes radio se situe entre 87,5 et 108 MHz. ⁽³⁾ Retrouver le "Comment ça marche ?" sur le système de positionnement GPS (Global Positioning System) dans le n° 179 de Sciences Ouest - juillet/août 2001. ⁽⁴⁾ Du nom de son inventeur, Augustin Fresnel (1788-1827).

→ Texte rédigé par Sylvie Furois, CNRS et Centre de vulgarisation de la connaissance, Université Paris-Sud XI, www.cvc.u-psud.fr

EXPOSITION

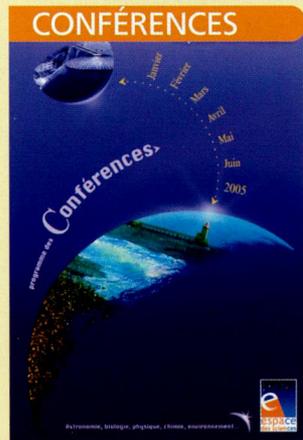
TOUS DANS LE MÊME BATEAU



● Point de bateau en vue lorsque vous arrivez sur le lieu de l'exposition "Jeux sur je", mais une étrange table jaune... Les joueurs (jusqu'à une vingtaine) prennent place autour pour mener à bien leur mission : charger une barge avec des plaques de couleur et mener ce "bateau" jusqu'à son port. Un dé, des pions, un circuit de cases, des équipes... rien de bien nouveau et pourtant... il faut parfois plusieurs tours aux joueurs pour comprendre la particularité de ce jeu : le fait qu'ils sont tous dans le même bateau ! Car après

maints échanges, tentatives de persuasion et d'argumentation, la fin de la partie est en effet la même pour tout le monde : on perd ou l'on gagne ensemble ! Vous l'aurez compris, ce jeu illustre un travail d'équipe qui nécessite d'agir "avec" et non "contre" les autres... Une situation finalement banale que l'on peut retrouver en classe ou au bureau.

"Jeux sur je" : une exposition interactive conçue et réalisée par la Cité des sciences et de l'industrie. À partir de 8 ans. Dates → Jusqu'au 26 février au centre commercial Colombia (Rennes). Horaires → Du lundi au vendredi de 12 h 30 à 18 h 30 et le samedi de 10 h 30 à 18 h 30. Accueil des groupes et scolaires sur réservations. Animations tout public : tous les jours à 16 et 17 h. Tarifs → Plein tarif : 2 € ; réduit 1 € ; 25 € pour les groupes ; gratuit pour les enfants de moins de 12 ans accompagnés. Renseignements et réservations → 02 99 35 28 28.



● Le programme du 1^{er} semestre 2005 est joint à ce numéro.

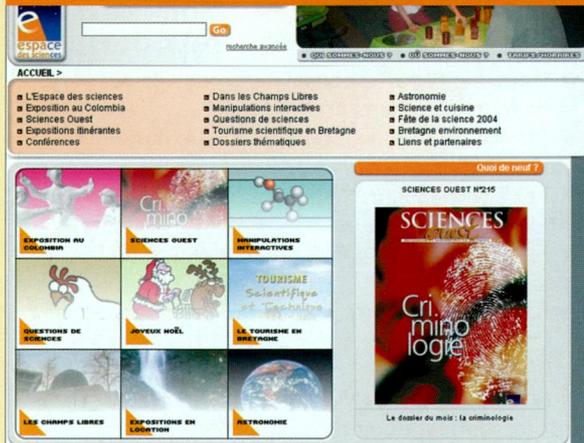
PRÉCISION

● Dans le dossier du mois de décembre sur la propriété industrielle, nous avons oublié de mentionner l'enveloppe Soleau. Du nom de son inventeur, l'enveloppe Soleau constitue un moyen simple et peu coûteux (10 € pour 5 ans) de garantir l'antériorité d'une invention ; de prouver la date d'une création. Mais attention, elle n'est pas considérée comme un titre de propriété industrielle, c'est-à-dire qu'elle ne protège pas contre la contrefaçon.

Rens. → www.inpi.fr



SITE WEB



UN CONTENU ÉTOFFÉ ET DES RECHERCHES OPTIMISÉES

● Vous l'avez peut-être déjà pratiqué : le site de l'Espace des sciences a fait peau neuve en décembre 2004. Dès le premier clic, des changements visibles : une nouvelle ergonomie et une nouvelle identité visuelle offrent une page d'accueil sur laquelle sont rassemblées toutes les nouveautés dans une mosaïque d'images qui



s'anime au passage de la souris (le reste du menu étant accessible en haut de page). Mais c'est un changement invisible - mais perceptible ! -, qui a surtout motivé la mise en place de cette nouvelle toile. L'architecture du site a en effet été complètement revue

pour rendre le moteur de recherche beaucoup plus efficace. La priorité est donc donnée à la recherche par mot clé sur ce nouveau site qui comptait déjà une moyenne de 37 000 visites par mois en 2004 et plus de 170 000 pages vues pour le dernier mois de l'année. Et ce nombre de pages devrait continuer à progresser puisque

la remontée dans le temps de Sciences Ouest est arrivée à son terme : tous les numéros, depuis le n° 1, sont désormais en ligne sur le site de l'Espace des sciences ! Ce qui veut dire 217 dossiers et plus de 800 articles divers.



Toutes les autres activités de l'Espace des sciences sont sinon évidemment accessibles : la présentation de l'exposition en cours, le catalogue des expositions itinérantes, le programme des conférences, les "Questions de science" où les dessins de William Augel sont mis à l'honneur, les manipulations interactives et aussi le guide du tourisme scientifique en Bretagne ; sans oublier un avant-goût des Champs Libres avec des photos de l'évolution du chantier et la rubrique astronomie.

→ www.espace-sciences.org

⁽¹⁾ Les "Questions de sciences" sont publiées chaque semaine dans Dimanche Ouest-France.

Touchez avec Sciences Ouest 12 000 lecteurs de haut niveau !

Formation initiale ou continue, Congrès et Séminaires, Services aux entreprises, Implantation d'entreprises, Voyages d'affaires, Fourniture pour la recherche ...

SCIENCES *ouest*

Excellente année 2005 !

Votre contact pour la publicité

AD Media - BP 10813 - 35008 RENNES CEDEX
Tél : 02 99 67 76 67 - Fax : 02 99 67 76 77
info@admedia.fr - www.admedia.fr

FORMATIONS



ADRIA

- 1^{er} février, Paris/Responsabilités pénales des IAA et de leurs dirigeants
 - 2 février, Rennes/La Bretagne et l'évolution des modèles alimentaires
 - 2 et 3 février, Paris/Réglementation alimentaire : mode d'emploi
 - 9 et 10 février, Rennes/Le management de la maintenance en IAA
- Rens. → Céline Trévien, tél. 02 98 10 18 50, www.adria.tm.fr



ARCHIMEX

- 27 janvier, Vannes/Méthodes de veille et information stratégique en nutrition - santé
 - 1, 2 et 3 février, Paris/Distillation : maîtrise et optimisation des procédés
- Rens. → Service formation, tél. 02 97 47 97 35, formation@archimex.com, www.archimex.com



SUPÉLEC

- Le catalogue **Formation continue 2005** est paru. Tome 1 : Sciences de l'information et de l'énergie (123 stages dont 12 nouveaux) ; tome 2 : Management pour l'industriel (27 stages, 2 nouveaux).
- Disponible sur demande → formation.continue@supelec.fr
Rens. → Catherine Pilet, tél. 02 99 84 45 40, catherine.pilet@rennes.supelec.fr



UNIVERSITÉ DE RENNES 1

- 31 janvier au 4 février, Plélan-Le-Grand/Éthologie du cheval, module de base
 - Un stage animé par Martine Hausberger, directeur de recherche au CNRS et Marie-Annick Richard, professeur à l'UFR sciences de la vie.
- Rens. → Service de formation continue, Éliane André, tél. 02 23 23 39 50, eliane.andre@univ-rennes1.fr



UBS

- La faculté des sciences de l'Université de Bretagne Sud (UBS), située à Vannes, propose depuis septembre 2004 une nouvelle licence professionnelle (bac +3) intitulée : Ingénierie des ingrédients pour les produits cosmétiques et de santé.
- Rens. → Gilles Bedoux, responsable pédagogique, gilles.bedoux@univ-ubs.fr

COLLOQUES

20 janvier/PLANTES ET EXTRAITS EN NUTRITION ANIMALE



- Paris - La suppression des antibiotiques facteurs de croissance (confirmée par le règlement additif 1831/2003) et le fait que le monde de l'élevage recherche des solutions alternatives ont poussé l'Aftaa et l'AFZ⁽¹⁾ à organiser cette journée.
- Rens. → AFZ, tél. 01 44 08 17 71, inscription obligatoire.

29 et 30 janvier/12^{ES} JOURNÉES DE POSTUROLOGIE

- Rennes - "Approches cliniques et prise en charge du patient postural enfant et sportif", tel est le thème de ce congrès organisé par l'Institut de formation en pédicurie - podologie de Rennes (IFPP), en partenariat avec l'Association posturologie internationale.
- Rens. → Rosane Fourage, Gilles Le Normand, tél. 02 99 33 25 74, ifpp.rennes@ifpek.org

2 février/LA BRETAGNE ET L'ÉVOLUTION DES MODÈLES ALIMENTAIRES



- Rennes - Quel positionnement pour l'agroalimentaire breton ? Telle est la vision prospective de ce colloque organisé par l'Abea et l'Adria sous le haut patronage du Conseil régional de Bretagne et de la Dra⁽²⁾.
- Rens. → Céline Trévien, Adria développement, tél. 02 98 10 18 50, celine.trevien@adria.tm.fr

9 et 10 février/5^{ES} RENCONTRES DU SAVOIR-FAIRE

- Landerneau - "Agriculture, agro-alimentaire et le programme nutrition santé Bretagne", tel sera le thème de ces 5^{es} rencontres du savoir-faire organisées par l'Adet⁽³⁾.
- Rens. → Adet, André Rosec, tél. 02 98 85 45 85, adet@landerneau.com

16 et 18 mars/TRANSFORMATION DE LA POMME



- Rennes - Au cours de ce colloque européen organisé par l'Inra et le Centre technique des productions cidricoles (CTPC) de Rennes, il sera question de microbiologie, de biochimie et des procédés de transformation de la pomme, ainsi que des produits finis.
- Rens. → Secrétariat du colloque, tél. 02 23 48 52 16, apple@rennes.inra.fr, www.rennes.inra.fr/ap2005

15 au 18 mars/PROPAGATION ET SYSTÈMES

- Brest - Cette conférence⁽⁴⁾ européenne Propagation et systèmes est la manifestation la plus importante dans le domaine de la propagation en France. Elle intègre désormais les aspects systèmes de télécommunications et applications industrielles avec, également, une ouverture sur l'Europe. Au Quartz.
- Rens. → Ali Khenchaf, tél. 02 98 34 88 45, ali.khenchaf@ensieta.fr, Annick Billon-Coat, tél. 02 98 34 87 40, coatan@ensieta.fr

SALON

16 au 18 février/20^E SALON DU VÉGÉTAL



- Angers - Bretagne Biotechnologie Végétal (BBV) vous invite sur son stand à l'occasion du 20^e salon du Végétal d'Angers. De référence internationale, le salon du Végétal est le rendez-vous incontournable des professionnels (horticulteurs, pépiniéristes...) du secteur des plantes horticoles et ornementales. En 2004, les 596 exposants, en provenance de 23 pays, ont accueilli plus de 16 700 visiteurs. Au parc des expositions.
- Rens. → Christophe Bazinet, tél. 02 98 29 06 44, bazinet@bbv.fr

EXPOSITIONS

Jusqu'au 26 janvier/LE MIROIR DE MÉDUSE



- Lorient - Entre mythe et réalités scientifiques, entre art et science, cette exposition conçue par l'Espace des sciences et le Muséum national d'histoire naturelle, et présentée actuellement par le CCSTI de Lorient, dans le cadre de sa thématique sur l'imaginaire marin, vous fera découvrir les animaux méduses mais aussi la Gorgone de la mythologie...
- Rens. → CCSTI de Lorient, tél. 02 97 84 87 37, www.ccstilorient.org

Jusqu'au 28 mars/MÉMOIRE DE PIERRES

- Sarzeau (56) - À quoi ressemblait la vie quotidienne des hommes préhistoriques ? C'est la question à laquelle l'exposition "Mémoire de pierres" se propose de répondre. Grâce à de nombreuses pièces archéologiques (du silex au mégalithe), elle retrace 500 000 ans d'aventure humaine dans le Massif armoricain et valorise ainsi 20 ans de recherche sur les sites préhistoriques morbihannais.
- Rens. → Château de Suscinio, tél. 02 97 41 91 91.



Jusqu'en mars/MICROCÉAN

- Brest - Microcéan, à la découverte du petit peuple de la mer, tel est le thème choisi par Océanopolis depuis avril 2004 pour ses différents films, animations et exposition. Proposée depuis la fin du mois d'octobre, celle-ci s'adresse plus particulièrement au jeune public qui pourra découvrir grâce à des jeux, des maquettes, des dessins de naturalistes ou des photos : la vie en pleine eau, dans la plage et sur les rochers ou encore dans les profondeurs...
- Rens. → Océanopolis, tél. 02 98 34 40 40, www.oceanopolis.com



LAVAL VIRTUAL



● Les appels à soumission sont lancés pour la 7^e édition du salon international sur le réalité virtuelle : Laval Virtual, qui aura lieu du 19 au 22 avril 2005. La date limite de soumission des papiers est fixée au 31 janvier 2005.

Rens. → www.laval-virtual.org

PARTENARIAT ENTREPRISES/IFSI



● Chaque année, l'Institut de formation supérieure en information et communication (Ifsic - Université de Rennes 1) offre à des entreprises partenaires la possibilité de faire réaliser un de leurs projets par des équipes de 4 étudiants en fin de cycle de l'Institut universitaire professionnalisé (IUP) Miage (Méthodes informatiques appliquées à la gestion) sous la conduite d'un professeur de l'institut. Les projets débutent le 31 janvier 2005 pour se terminer le 10 mai, à raison de 2 journées par semaine, soit 30 journées de travail par équipe.

Rens. → Yves Sost, tél. 02 99 84 74 57, yves.sost@univ-rennes1.fr

AIDE À LA CRÉATION D'ENTREPRISES DE TECHNOLOGIES INNOVANTES



● Le 7^e concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes vient d'être lancé par le ministère délégué à la Recherche et aux Nouvelles technologies et l'Anvar. Les candidats peuvent concourir dans deux catégories : la catégorie "Émergence" pour les projets en phase de maturation et la catégorie "Création développement", pour les projets plus avancés, avec une création d'entreprise proche. Les montants maximum des subventions allouées sont respectivement de 45 000 € et 450 000 €. Le dépôt des candidatures s'effectue auprès de la délégation Anvar Bretagne, avant le 17 février 2005. *Pour se procurer le règlement complet du concours et/ou retirer le dossier de participation, en Bretagne* → Délégation régionale à la recherche et aux nouvelles technologies, tél. 02 99 87 43 30, ou délégation Anvar Bretagne, tél. 02 99 38 45 45.

CONFÉRENCES

27 janvier/MATINALE DE RENNES ATALANTE

● Rennes - Les appels d'offre : quelle source d'info ? Comment s'associer pour y répondre.

Rens. → Rennes Atalante, tél. 02 99 12 73 73, www.rennes-atalante.fr



28 janvier/MIEUX COMPRENDRE ET COMBATTRE LE CANCER

● Rennes - Cette conférence publique sur "Les avancées de la recherche : pour mieux comprendre et combattre le cancer", s'inscrit dans le cadre d'une journée entière consacrée à la recherche sur le cancer, organisée en partenariat par l'Arc, la Région Bretagne et Rennes Métropole. De 17h à 18h 30, au CHU Pontchaillou, amphithéâtre Bretagne.

Rens. → Isabelle Fringuet, Arc, tél. 01 53 06 61 33, Odile Bruley, Région Bretagne, tél. 02 99 27 13 55, Maud Caudal, Rennes Métropole, tél. 02 99 35 42 03.



31 janvier/LE DROIT DES USAGERS

● Brest - Dans le cadre des conférences "Les lundis de la santé", organisées par l'UFR de médecine de l'UBO. Par le docteur Donnou de l'Union régionale des

médecins libéraux et M. Bourhis, directeur général adjoint du CHU de Brest. À 18h 30 amph 1 et 4 de la faculté de médecine.

Rens. → Tél. 02 98 80 86 60, santé-publique@mairie-brest.fr

1^{er} février/ QUAND LE CORBEAU ÉTAIT BLANC

● Nantes - Par Michèle Bortolluzzi, conteuse, mythologue, Rouen. Conférence du cycle proposé par le Muséum d'histoire naturelle de Nantes, à 20h 30.

Rens. → Muséum d'histoire naturelle de Nantes, tél. 02 40 99 26 20, www.museum.nantes.fr

1^{er} février/UNE PEAU DE POISSON POUR VÊTEMENT

● Lorient - La lutte pour la survie, dans des conditions climatiques qui paralysent l'économie, oblige les Inuits à exploiter le moindre détail au point que même la peau des poissons devient matière pour fabriquer des objets et des vêtements. Conférence proposée par le CCSTI de Lorient et animée par Sylvie Devers, responsable du Fonds polaire (Jean Malaurie) à la Thalassa - quai de Rohan

Rens. → CCSTI de Lorient, tél. 02 97 84 87 37, www.ccstilorient.org

FORMATION CONTINUE - UNIVERSITÉ DE RENNES 1

2 FORMATIONS EN ENVIRONNEMENT

Diplôme d'Université **biologie et écologie sous-marine** substrat rocheux formation bac+3 - temps partiel

stage court **Éthologie du cheval** formation qualifiante sur une semaine

INFORMATIONS / CONTACT : Service Formation Continue - Université de Rennes 1 4, rue Kléber - 35000 Rennes Tél. : 02 23 23 39 50 - Fax : 02 99 63 30 33 Web : <http://sfic.univ-rennes1.fr>

STAGES



GUIDES DES STAGES

● Rennes Atalante vient de publier la dernière édition du guide des stages : 8 500 propositions émanant des établissements d'enseignement supérieur de la région rennaise sont ainsi recensées pour permettre, d'une part, aux entreprises d'Ille-et-Vilaine d'identifier les offres de stages répondant à leurs besoins ; d'autre part, de mieux faire connaître les formations universitaires et des écoles d'ingénieurs.

Rens. → Rennes Atalante, Carole ou Sylvie, tél. 02 99 12 73 73, technopole@rennes-atalante.fr

SORTIES

Du 12 au 26 février/ Océanopolis

● Brest - Pendant les vacances d'hiver, l'exposition "Microcéan" sera animée en salle de travaux pratiques. Pour les plus jeunes, Océanopolis propose des animations sur le thème des animaux marins qui se cachent...

Rens. → Océanopolis, tél. 02 98 34 40 40, www.oceanopolis.com



⁽¹⁾ Aftaa : Association française des techniciens de l'alimentation et des productions animales ; AFZ : Association française de zootechnie. ⁽²⁾ Abea : Association bretonne des entreprises agroalimentaires, Adria : Agence pour le développement, Draf : Direction régionale de l'agriculture et de la forêt. ⁽³⁾ Adet : Agence de développement économique et touristique du pays de Landerneau-Daoulas. ⁽⁴⁾ Organisée par l'Ensieta, l'ENST Bretagne, l'Université de Rennes 1, les Écoles militaires de Saint-Cyr Coëtquidan, l'Insa de Rennes, l'UBO et la DGA (Celar).

SCIENCES

Ouest

RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

ABSTRACTS FOR THE INTERNATIONAL ISSUE

SPOTLIGHT ON LABORATORIES P.6 "FRAGILE"?

SCIENTISTS WITH LARMAUR PUSH GLASS TO ITS LIMITS

The Applied Mechanics Research laboratory (*Larmaur, Laboratoire de recherche en mécanique appliquée*) within the University of Rennes I was set up in 2000 and has been officially linked to the CNRS since January 2004. A visit by an assessment committee from the CNRS last December should even provide additional recognition for the laboratory directed by Tanguy Rouxel in Rennes. Its area of expertise is the mechanics of contact with "fragile" materials, particularly glass and ceramics. Glass is such a special material. Once turned into fibre, it can acquire mechanical resistance fifty times greater than steel fibre! Sometimes, it has to be manufactured in very special conditions e.g. at 1,800° C in a controlled atmosphere. Glass can also be subjected to mechanical hot testing using compression, traction or flexion, at temperatures as high as 2,000° C. And, finally, glass can be observed using sophisticated equipment such as an atomic force microscope (AFM) which reveals the geometry of micrometric indentations. This information is particularly valuable to industry. ■

SPOTLIGHT ON THE NEWS P.7 BREIZPACK PACKS A PUNCH IN BRITTANY

Brittany is France's premier food-processing region. It is also the region with the highest demand for packaging for the products it manufactures, two-thirds of which come from the food industry. Over the past eight years or more, the region has been structuring packaging companies into a network called Breizpack which takes efficiency as its watchword. Based in the Quimper-Cornouille Science & Technology Park in Finistère, Breizpack is a corporate consultancy agency working in every area of packaging e.g. the development of specific wrappers, regulatory aspects, ongoing technology watch and regulation intelligence and marketing aspects. The network has now carved out a place for itself and has been the driving force behind a number of success stories such as "papier marée" (a special paper which keeps seafood fresher for longer), LPS⁽¹⁾ recognition, Datar⁽²⁾ accreditation (1999) etc. Breizpack is now

working on the production of biodegradable packaging, a specific area of expertise since the products must combine the properties of environmentally friendly packaging with all the qualities traditionally demanded of wrappers. ■

SPOTLIGHT ON CULINARY CHRONICLES P.8 THE SECRET OF SUCCESS WHEN MAKING POACHED EGGS

They say that you should put salt in the water when poaching eggs to stop them spreading out all over the pan. True or false? Yet again, an experiment will be the best way of proving or disproving this piece of received culinary wisdom, guided as always by Hervé This⁽³⁾, who is so fond of cookery that he has devoted an entire scientific discipline to it! It is a simple experiment. Take four

saucepans and fill them with the same quantity of tap water. The first pan should contain plain water. Add a large handful of salt to the second and a goodly amount of vinegar to the third. Then add both salt and vinegar to the fourth pan. Bring the water up to a gentle simmer without letting it boil, and watch what happens. There is no doubt about the answer. However fresh the eggs, they spread in plain water and in the salted water but immediately set when broken into the water containing vinegar (with or without salt) and do not then lose their shape. So there you have it - it isn't salt that helps you produce good-looking poached eggs; it's vinegar, a generous amount of vinegar because the water has to be acidified. It is acidity that helps the coagulation of proteins, in this case egg whites. ■

AN IN-DEPTH LOOK AT THE ENTRETIENS SCIENCE ET ÉTHIQUE DE BREST

WATER, WATER EVERYWHERE P.9/20

For the past 8 years the "Science & Ethics" conference has been held in Brest in the month of November. Open to all, the conference attracts scientists, people in marine-related jobs, ordinary citizens and consumers. This year, the chosen theme was "Fishing and Scientific Advances" and the discussions were chaired by Lucien Laubier, Director of the Oceanographic Institute in Paris, member of the Academy of Sciences and co-author of a huge report on the fishing and, more importantly, the overfishing of fish stocks. When this type of question was raised, latent tension could very quickly be felt in the hall. Each speaker tried to temper his or her fear of the others and highlight his/her own, fully justified, position. The main challenge at this 8th edition of the scientific forum was to instigate dialogue in a way that would give everybody a chance to express their point of view without upsetting other people. To do this, an unusual experiment was tried - deliberative meetings, a methodology developed by Jean-Paul Natali, researcher in communication sciences. Its aim was to enable citizens to build up a relevant position and make full use of the "platform" i.e. a place

in which everybody's point of view would be of benefit to the others. In more concrete terms, this approach removed the inhibitions of the non-initiated who were able to take the floor in the same way as all the other, more seasoned, speakers. Moreover, the discussions seemed to be calmer (and, therefore, more constructive?) than usual when fishermen and scientists get together. Among the other topics were the consumer image of marine products, the information that operational oceanographers can provide for fishermen, the place of women in the fishing industry, maritime law etc. ■

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 *Sciences Ouest*, please contact Nathalie Blanc, Editor, fax +33 2 99 35 28 21, E-mail: nathalie.blanc@espace-sciences.org



Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.

⁽¹⁾ LPS: Localised production system. ⁽²⁾ Datar: Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale (regional development agency). ⁽³⁾ Hervé This is a physicist and chemist at Inra, in the laboratory specialising in the chemistry of molecular interactions at the Collège de France.

Envam

www.envam.fr

Campus numérique en
Environnement et Aménagement

**Des experts de l'enseignement
supérieur partenaires de votre
évolution professionnelle**

Vous travaillez ou désirez travailler dans
l'ENVIRONNEMENT et l'AMÉNAGEMENT,
et souhaitez élargir vos compétences :

le **campus numérique ENVAM** vous propose un
dispositif de formation par internet regroupant des
modules à la carte, des parcours qualifiants, un
accès facilité aux diplômes de niveau master.

RENSEIGNEMENTS & INSCRIPTIONS

Cellule ENVAM :

Université de Rennes 1
Service Formation Continue
4, rue Kléber 35000 Rennes
Tél. : 02 23 23 39 50 - Fax : 02 99 63 30 33
Site Web : www.envam.fr
mèl : contact@envam.fr



Brest
métropole océane
COMMUNAUTÉ URBAINE

Brest, capitale européenne des sciences et technologies de la mer

**La plus forte concentration
en Europe pour la recherche
marine.**

Brest cultive "l'intelligence de la mer" et
fait référence internationalement dans le
domaine de la recherche océanographique
et des sciences marines.

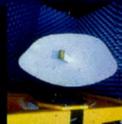
Brest occupe une position de leader dans
de nombreux domaines :

- océanographie
- instrumentation
- défense
- environnement
- offshore
- biologie marine
- sécurité maritime

Le développement du pôle d'excellence
mer se fonde sur une longue vocation
maritime, un tissu dense d'entreprises et
laboratoires et sur l'action du Technopôle
Brest-Iroise qui fédère les énergies et
favorise l'innovation.

Brest

www.brest-metropole-océane.fr



© 1994-2004 solutions graphiques - 09 99 44 82 74 - Photos : ECO - CÔTE - THALES



■ Tarif normal : 2 ANS 54€ (au lieu de 66€*) soit 4 numéros gratuits / 1 AN 30€ (au lieu de 33€*) soit 1 numéro gratuit ■ Tarif étudiant (joindre un justificatif) : 2 ANS 27€ (au lieu de 66€*) soit 13 numéros gratuits / 1 AN 15€ (au lieu de 33€*) soit 6 numéros gratuits ■ Tarif étranger ou abonnement de soutien : 2 ANS 76€ / 1 AN 50€

SCIENCES OUEST

L'info
scientifique et technique
du grand Ouest

BULLETIN D'ABONNEMENT

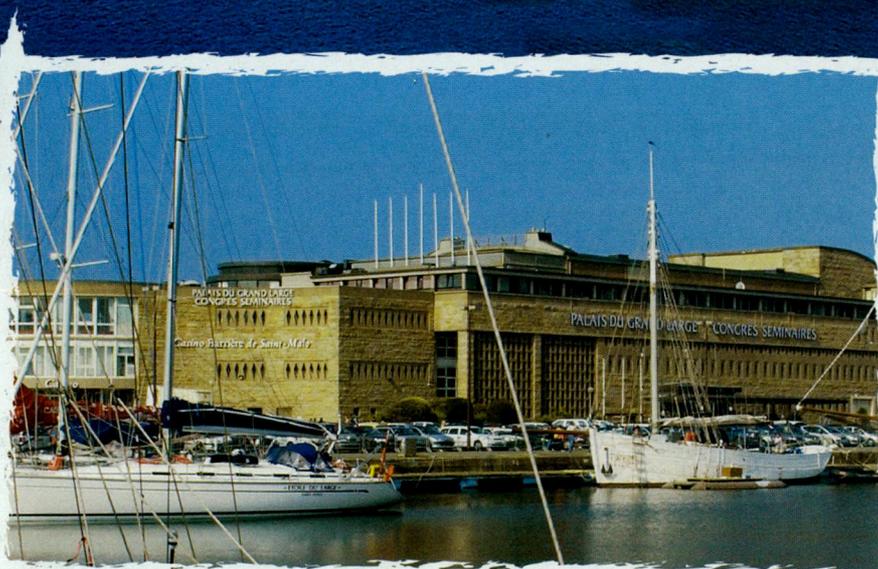
▲ Nom	▲ Prénom
▲ Adresse	
▲ Code postal	▲ Ville
▲ Tél.	▲ Fax
<input type="checkbox"/> désire recevoir une facture	
souhaite un abonnement de : <input type="checkbox"/> 1 AN (11 N ^{os}) <input type="checkbox"/> 2 ANS (22 N ^{os})	
<input type="checkbox"/> Tarif normal <input type="checkbox"/> Tarif étudiant (joindre un justificatif)	
<input type="checkbox"/> Tarif étranger ou abonnement de soutien	

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



espace
des sciences

Saint-Malo,
Port d'attache de
vos congrès scientifiques



Travaillez au Palais,
Respirez au Grand Large



PALAIS DU
GRAND LARGE
SAINT-MALO

Palais du Grand Large

1, quai Duguay-Trouin - BP 109 - 35407 Saint-Malo cedex

Tél. 02 99 20 60 20 - Fax 02 99 20 60 30 - e.mail : contact@pgl-congres.com / Site web : www.pgl-congres.com