

SCIENCES *Ouest*

RECHERCHE ET INNOVATION EN BRETAGNE N° 224

La culture
scientifique et technique
en **Bretagne**



Mille
découvertes
en vue

SEPTEMBRE 2005 / 3 €



“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.



ÉDITORIAL

Nathalie Blanc, rédactrice en chef de *Sciences Ouest*

Des ponts entre science et société

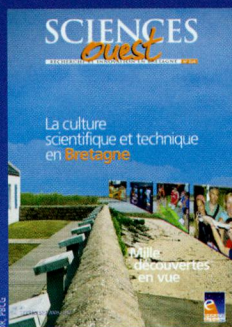
“Il existe une fracture réelle entre les connaissances détenues par un doctorant et le grand public, mais aussi avec les personnes qui prennent les décisions.” Ces mots sont de Jacques Lenfant, directeur du Centre d'initiation à l'enseignement du grand Ouest.

Décollage du plus gros Airbus jamais construit, implantation du réacteur de fusion Iter en France, labellisation des pôles de compétitivité..., l'actualité récente ne fait que confirmer l'idée que les informations fournies par le monde académique nécessitent d'être traduites pour pouvoir être utilisées par le monde politique, économique et par la société en général.

Notre dossier du mois montre les multiples facettes de la Culture scientifique et technique (CST) en Bretagne, ainsi que ses interactions avec les mondes de l'enseignement, de la recherche et de la vie quotidienne.

Sciences Ouest constitue un des liens entre science et société, tissés par l'Espace des sciences depuis maintenant plus de vingt ans. Des liens qui vont se renforcer avec, à Rennes, le projet des Champs Libres. Si l'ouverture du bâtiment au public est prévue pour le printemps 2006, la majorité du personnel de l'Espace des sciences et la rédaction de *Sciences Ouest*, en particulier, viennent d'y emménager.

N'oubliez pas de noter nos nouvelles coordonnées ! ■



Tirage du n° 224
5 000 ex.
Dépôt légal n° 650
ISSN 1623-7110

Sciences Ouest sur Internet
→ www.espace-sciences.org

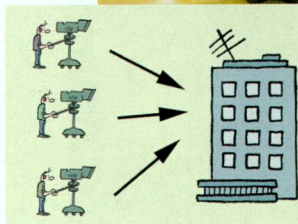
SOMMAIRE SEPTEMBRE 2005

Une réussite brevetée
8



Le stress du poisson
6/7

La Télévision numérique terrestre
18



La culture scientifique
9/17



EN BREF 4/5

ENTREPRISE

Truite : la recherche intéresse les éleveurs 6

LABORATOIRE

Une équipe rennaise taquine la truite 7

ACTUALITÉ

Un fabricant d'échangeurs thermiques mise sur les brevets 8

DOSSIER

La culture scientifique et technique en Bretagne

L'éducation tout au long de la vie, par Paul Trehen 9/10

En Rhône-Alpes et dans l'Essonne 10/11

Les sciences à l'école et le rôle des maîtres de conférences 12/13

Eur-Oceans : un mariage réussi entre scientifiques et grand public 14/15

L'éthique : une passerelle entre la science et la société 14/15

La physique, star de l'année 2005 15

Quatre exemples d'espaces de découverte en Bretagne 16/17

COMMENT ÇA MARCHE ?

La Télévision numérique terrestre 18

ESPACE DES SCIENCES

Expositions et conférences 19

AGENDA

20/21



SCIENCES OUEST est rédigé et édité par l'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle (Association) ■ Espace des sciences, Les Champs Libres, 10, cours des Alliés, 35000 Rennes - nathalie.blanc@espace-sciences.org - www.espace-sciences.org - Tél. 02 23 40 66 66 - Fax 02 23 40 66 41 ■ Président de l'Espace des sciences : Paul Trehen. Directeur de la publication : Michel Cabaret. Rédactrice en chef : Nathalie Blanc. Rédaction : Christophe Blanchard, Annie Forté, Nicolas Guillas. Comité de lecture : Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Philippe Blanchet (sciences humaines et sociales), Michel Branchard (génétique-biologie), Alain Hillion (télécommunications), Jacques Lenfant (informatique), Gérard Maisse (agronomie), Christian Guillaume (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 Bertot création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, 35830 Betton.



ÉCHOS DE L'OUEST

LA BRETAGNE LABELLISÉE À 100 % !

● Les trois pôles de compétitivité présentés et soutenus par la Bretagne⁽¹⁾ font partie des 67 pôles



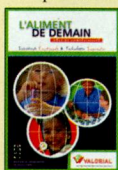
labellisés lors de la réunion du

Comité interministériel sur l'aménagement et le développement du territoire (Ciadt) du 12 juillet dernier. Le pôle "Images et réseaux", porté

par Brest, Lannion et Rennes, ainsi



que "Sea-Nergie", né à Brest, font partie des 9 pôles à vocation mondiale et bénéficieront à ce titre d'un accompagnement particulier de l'État. "Valorial : l'aliment de demain", porté par



Quimper, se compte

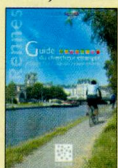
parmi les 52 pôles à vocation nationale. Les porteurs du projet ont reçu la visite de François Goulard, ministre délégué à l'Enseignement supérieur et à la Recherche, le jour de l'annonce des résultats.

La Bretagne s'affichait dans deux autres pôles interrégionaux, également labellisés : "Automobile haut de gamme" et "Viandes et produits carnés".

Rens. → www.region-bretagne.fr

L'EUROPÔLE EN ACTION

● Créé en octobre 2001, l'Europôle a pour mission la promotion internationale du site universitaire de Rennes. Dans ce cadre, il vient d'éditer le "Guide du chercheur étranger". Ce guide bilingue (français-anglais) est destiné à faciliter le séjour des chercheurs étrangers à



travers nombre d'informations pratiques, allant des aides financières à l'inventaire des musées et salles

de concerts. Toujours dans cet esprit, une "Maison internationale" sera créée. Elle comprendra l'Europôle et une résidence d'accueil pour étudiants étrangers. C'est le tout nouveau président de l'Europôle, Bertrand Fortin⁽²⁾, qui aura à superviser cette action ainsi que de nombreuses autres, notamment un "portail européen de mobilité", pour cette fois faciliter la mobilité des étudiants bretons à l'étranger.

Rens. → <http://europole.univ.rennes.online.fr/>

Le Guide du chercheur étranger est téléchargeable à l'adresse

→ www.eramore-bretagne.fr

L'UNIVERSITÉ DE BRETAGNE À UN NOUVEAU PRÉSIDENT



● Le 1^{er} juillet dernier, Jean-Claude Bodéré (à gauche sur la photo)

a pris ses fonctions de président de l'Université de Bretagne occidentale, il succède à ce poste à Bertrand Fortin, le président de l'Université de Rennes I. L'Université de Bretagne est une association qui regroupe les quatre facultés bretonnes, l'IUFM⁽³⁾ et la conférence des directeurs des grandes écoles de Bretagne, en partenariat avec le Conseil régional et le rectorat d'académie. Elle permet de regrouper ces divers acteurs au sein de projets fédérateurs, tels que le campus numérique de Bretagne et l'observatoire régional des enseignements supérieurs en Bretagne.

Rens. → www.univ-bretagne.fr

SOUTIEN AUX JEUNES CHERCHEURS BRETONS



● Avec 48 allocations doctorales en 2003 puis

72 en 2004 et 92 en 2005, le Conseil régional de Bretagne a affiché son "pari sur la matière grise". Cet important soutien aux jeunes chercheurs a été rendu possible grâce à un effort budgétaire accru de 2 millions d'euros cette année par la Région, associé à des crédits européens ainsi qu'au cofinancement d'allocations par des organismes de recherche et laboratoires. La Région désire ainsi soutenir l'effort de recherche des laboratoires bretons, tandis qu'elle contribue à la formation d'une nouvelle génération de chercheurs. En plus de mobiliser 40% de son budget recherche pour les allocations doctorales, la Région soutient aussi les "Doctoriales". Cet événement est destiné à faciliter l'insertion professionnelle des jeunes docteurs. Il aura lieu en octobre prochain à Saint-Brieuc.

Rens. → www.region-bretagne.fr

DU CÔTÉ DES ENTREPRISES

LA LUTTE POUR SANDEN

● L'entreprise japonaise Sanden,



spécialiste de la climatisation auto-

mobile, envisage de créer un secteur recherche et développement en France. Alors que certains constructeurs automobiles proches de Sanden voudraient que ce département s'implante en région parisienne, la Bretagne n'a pas dit son dernier mot. Jean-Yves Le Drian, le président du Conseil régional de Bretagne, était mi-juillet au Japon pour faire valoir les atouts de sa région. Une région qui, rappelons-le, a déjà su séduire plus d'une entreprise japonaise⁽⁴⁾, Sanden y compris. En effet, l'entreprise possède depuis le début des années 1990 une usine à Tinténiac (35). Et depuis son implantation, ses effectifs n'ont cessé de s'accroître pour compter aujourd'hui près de 1 000 personnes.

Rens. → Sanden, Le Quiliou, 35190 Tinténiac, tél. 02 99 45 58 58.

UNE TECHNOPOLE EN PAYS DE MORLAIX



● Le département du Finistère compte désormais une technopole de plus : Morlaix Technopole, qui fonctionnera sous l'égide du Technopôle de Brest-Iroise. Véritables pépinières de l'innovation, les technopoles ont un rôle d'accueil, de conseil et de mise en relation des jeunes entreprises avec les laboratoires de recherche. Dans ces domaines, la technopole de Morlaix s'appuiera sur le savoir-faire de sa grande sœur de Brest, tandis que la ville de Morlaix et les communes suburbaines se chargeront de construire les locaux d'accueil. D'ores et déjà impliquée dans le pôle de compétence Sea-Nergie (voir brève "La Bretagne labellisée à 100% !"), Morlaix Technopole devrait se développer sur des domaines tels que les biotechnologies marines et végétales, les processus industriels et la logistique.

Rens. → Agence de développement économique du pays de Morlaix (Adem), tél. 02 98 63 49 49, www.eco.morlaix.fr

CHANGEMENT DE PRÉSIDENT AU PÔLE PRODUCTIQUE



● Louis Mercier succède à Daniel Baudry au poste de président du pôle productif de la Bretagne. Cette

association regroupe plus de 50 membres issus d'organismes de recherche et d'enseignement, ainsi que des entreprises telles que Legris SA et PSA Peugeot Citroën dont Louis Mercier est le responsable des relations industrielles. Implanté sur le campus de Ker Lann, le pôle productif Bretagne a pour but de valoriser les compétences et diffuser les savoir-faire. Il organise notamment des visites d'entreprises, des stages et s'occupe de la veille technologique. Le 1^{er} décembre prochain, le pôle organise un événement, "Les trophées de la productif", pour récompenser les meilleures collaborations entre "écoles, entreprises et étudiants".

Rens. → Fabien Cabanès, tél. 02 99 05 91 90, cabanesfabien@yahoo.fr, www.productif-bretagne.com

CRÉATION D'ENTREPRISE : LE BEAU PALMARÈS BRETON



● Treize projets bretons ont été primés lors de la 7^e édition du "Concours national d'aide à la création d'entreprises innovantes". Ces projets sont d'une grande variété, allant de la publicité à une nouvelle approche anticancer, en passant par l'électromagnétisme sous-marin. Les cinq lauréats de la catégorie "création-développement" ont reçu une dotation de 165 000 € et les huit autres dans la catégorie "émergence" ont touché 43 000 €. La Bretagne se place, cette année encore, au 4^e rang national⁽⁵⁾. Avec 70% de projets lauréats menant à une création effective de société, ce concours est d'un intérêt certain pour la région. À noter que, depuis 1999, il a déjà permis la création d'une quarantaine d'entreprises en Bretagne.

Rens. → Oseo Anvar Bretagne, tél. 02 99 38 45 45, www.anvar.fr

OPTIMISTE POUR LES TIC EN BRETAGNE



● Répondant à un sondage de la technopole de Rennes Atalante, une trentaine d'entreprises du bassin rennais ont déclaré prévoir des embauches d'ici à la fin de l'année. Plus de 400 emplois dans les Technologies de l'information et de la communication (TIC) sont annoncés avant fin 2005. Les sociétés de services et d'ingénierie informatique concourent pour beaucoup dans ce résultat. Des

DU CÔTÉ DES LABORATOIRES

entreprises comme SII, Ausy, Alten annoncent respectivement 110, 50 et 30 emplois, tandis que les PME telles que Astellia et Niji⁽⁶⁾ devraient recruter elles aussi. À l'échelle de la région, la Meito avance des chiffres de l'Insee : l'emploi dans le domaine des TIC a augmenté de 1,2% entre les troisième et quatrième trimestres de 2004 et 39 créations d'entreprises ont été répertoriées en Bretagne au cours du premier trimestre 2005⁽⁷⁾.

Rens. → Rennes Atalante, www.rennes-atalante.fr ; Meito, www.meito.com

INTERNET

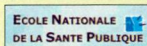


GOOGLE SAVANT

● La version "savante" du moteur de recherche Google s'adresse plus particulièrement aux chercheurs et aux étudiants. Elle permet de cibler très rapidement thèses, articles de revues scientifiques spécialisées, rapports techniques, livres... en relation avec le mot clé sélectionné. Chaque résultat apparaît avec ses références : auteurs, source, date. Un lien permet ensuite de poursuivre une recherche plus large sur Internet, via le moteur classique.

→ <http://scholar.google.com>

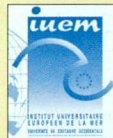
SANTÉ PUBLIQUE, QUEL AVENIR ?



● Les actes du colloque "Santé publique, un champ de pratiques en mouvement", qui s'est tenu à l'École nationale de santé publique (ENSP) à Rennes en décembre 2004, sont disponibles sur DVD. Cette réunion avait pour but de repenser l'enseignement et la recherche en santé publique. Les participants ont notamment posé les fondations de la future École des hautes études en santé publique (Ehesp) qui ouvrira à la rentrée 2006. C'est Jacques Hardy, le directeur de l'ENSP de Rennes, qui est chargé de piloter le projet. L'objectif est de créer un "outil fédérateur" entre professionnels de la santé et universitaires de différents horizons. L'école se devra aussi d'être "un lieu emblématique avec une visibilité nationale et européenne". Praticiens, chercheurs, étudiants et autres professionnels de la santé s'étaient aussi réunis en décembre dernier pour évoquer la persistance d'importantes inégalités devant l'accès au soin ou encore le fait que l'asthme soit en constante augmentation.

Rens. → ENSP, tél. 02 99 02 22 00, www.ensp.fr

RECONNAISSANCE NATIONALE POUR L'IUEM



● L'Institut universitaire européen de la mer (IUEM) a obtenu le 12 mai dernier son accréditation d'observatoire des sciences de l'univers. L'IUEM a ainsi accès à une reconnaissance au niveau national ainsi qu'à de plus larges subventions du CNRS et de l'Institut national des sciences de l'univers. Créé en 1997 et dirigé par Paul Tréguer, l'IUEM est une école interne de l'Université de Bretagne occidentale et compte actuellement 166 permanents. L'étude de l'impact des activités humaines sur l'environnement de proximité et sur le réchauffement climatique est une de ses principales missions. Particulièrement actif aux niveaux national et international, l'IUEM multiplie les collaborations avec des laboratoires du monde entier, notamment avec l'université océanique de Chine. Le 13 juillet dernier, il a organisé la première réunion d'une association dirigée par son partenaire chinois et qui regroupe cinq autres universités dans le domaine de l'océanographie en Australie, Japon, Corée, Allemagne et Grande-Bretagne.

Rens. → IUEM, tél. 02 98 49 86 00, www.univ-brest.fr/IUEM

LA FENÊTRE DE LA SCIENCE S'OUVRE EN EUROPE

● Lancée le 8 juin dernier par l'Union européenne, l'initiative "Researchers in Europe" est un appel tous azimuts qui vise à mettre en valeur les métiers de la recherche. Le fameux objectif des 3% (3% du PIB des États membres consacré à la recherche) implique un nombre croissant de scientifiques : 600 000 à 700 000 de plus d'ici 2010. Or, cela suppose d'intéresser les jeunes, de susciter des vocations, de montrer la manière dont ce métier s'inscrit dans la société et comment il la sert. En Irlande, l'initiative "Researchers in Europe" a par exemple donné lieu au festival "Save the Robots" qui se tient à l'Ark (un centre culturel pour juniors de Dublin) jusqu'au 30 septembre. Plus de 15 000 jeunes sont attendus pour découvrir l'histoire d'étranges personnages (des automates égyptiens aux robots les plus futuristes), participer à des séminaires sur tous leurs secrets de fabrication (avec des ingénieurs, des scientifiques, et également des artistes), préparer leurs visites avec leurs professeurs en étudiant auparavant, grâce à des kits didactiques, les méandres de l'intelligence artificielle. Plus à l'Est, le Festival des sciences de Varsovie (Pologne) tiendra sa neuvième édition du 16 au 25 septembre prochain. Films, débats, visites de laboratoires, rencontres avec des chercheurs ont fait la réputation de cette manifestation.

Consulter → http://europa.eu.int/comm/research/researchersineurope/index_en.htm

Pour plus d'informations

→ eic@breitagne.cci.fr ou 02 99 25 41 57.



⁽¹⁾ Voir les brèves de Sciences Ouest n° 220 - avril 2005. ⁽²⁾ Le 27 juin, Bertrand Fortin, le président de Rennes 1, a succédé à François Mouret, le président de Rennes 2 à la tête de l'Europôle. ⁽³⁾ IUEM : Institut universitaire de formation des maîtres. ⁽⁴⁾ Voir Sciences Ouest (Réseau) n° 138 - novembre 1997 : spécial Japon. ⁽⁵⁾ 178 lauréats ont été primés en 2005, dont 40 en Île-de-France, 23 en Rhône-Alpes, 14 en Provence-Alpes-Côte-d'Azur, 13 en Languedoc-Roussillon. Lauréats en Bretagne par secteurs : biotechnologie & pharmacie 31 %, génie des procédés 15 %, électronique et communication 8 %, services informatiques & autres 46 %. Répartition géographique : 6 en Ile-et-Vilaine, 3 dans les Côtes-d'Armor, 3 dans le Finistère, 1 dans le Morbihan. ⁽⁶⁾ Voir article de Sciences Ouest n° 223 - juillet/août 2005. Page 7. ⁽⁷⁾ 1,4% d'augmentation et 62 entreprises si l'on prend en compte les TIC au sens large (édition, production d'enregistrements audio/vidéo).

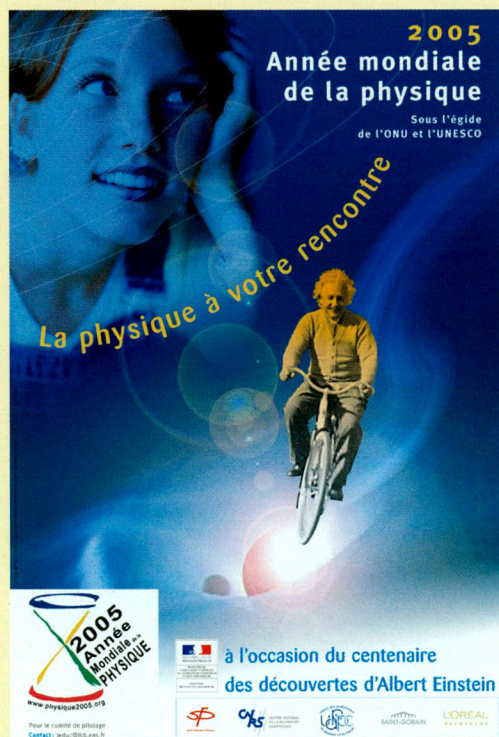
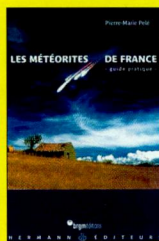
À LIRE

TECHNOLOGIES DU FUTUR : ENJEUX DE SOCIÉTÉ

● Cet ouvrage présente de façon claire et précise l'état actuel de la recherche scientifique et technologique, tout en exposant concrètement les principaux axes de développement pour les années à venir. Après avoir rappelé le contexte général de l'innovation, y sont abordés la plupart des secteurs de la recherche et de l'industrie : biologie, biotechnologies, agroalimentaire, transports, environnement, technologies de l'information et de la communication... On y découvre notamment les différents types d'énergies solaires, ou encore les avantages et limites de la technologie RFID (identification par radio fréquence). → *Sophia-Antipolis (Alpes-Maritimes), Omniscience, 2005.*

LES MÉTÉORITES DE FRANCE : GUIDE PRATIQUE

● Voici un livre écrit par un passionné de météorites. Comment les chercher, comment distinguer les vraies des fausses, comment récupérer les micrométéorites qui tombent par milliers de tonnes chaque année sur la Terre ? Ce guide très bien documenté répond à ces questions et à bien d'autres encore. De plus, il fournit le rapport détaillé (fiche d'identité, compte rendu d'époque, localisation géographique) des météorites trouvées sur le sol français : depuis le cratère de 20 km de diamètre laissé par une météorite d'environ 6 milliards de tonnes à Rochechouart il y a 200 millions d'années, jusqu'à la découverte d'une météorite de 180 g à Saint-Aubin dans l'Aube, le 1^{er} septembre 2003. → *Pierre-Marie Pelé, Hermann éditeurs/BRGM éditions, 2005.*



À l'heure où l'Europe se soucie du bien-être animal

Truite : la recherche intéresse les éleveurs

Le stress des poissons d'élevage fait l'objet de recherches, notamment à l'Inra (lire ci-contre). Les éleveurs suivent ces questions de près : leur avenir dépend des décisions européennes, qui s'appuieront sur ces résultats scientifiques.

Le bien-être de la truite intéresse beaucoup de monde. Les consommateurs, qui s'interrogent sur la qualité des poissons d'élevage, l'Europe soucieuse des consommateurs et, au premier plan économique, la filière piscicole. Mais comment définir ce bien-être ? Pour le savoir, l'Europe finance des recherches, qui seront prises en compte pour élaborer la future recommandation sur les poissons d'élevage⁽¹⁾. Sa parution est prévue avant la fin de l'année. Et le Comité interprofessionnel des produits de l'aquaculture⁽²⁾ veille. "En relation avec les éleveurs européens, nous suivons les travaux de recherche, explique Cyril Deshayes, chargé de mission au Cipa. Car des décisions européennes peuvent remettre en cause un certain nombre d'activités, et mettre la filière de l'élevage piscicole par terre."

40 kg de truites par m³

Les pisciculteurs craignent qu'une décision européenne, à l'image des réglementations dans les élevages porcins et avicoles, oblige à réduire la densité de truites autorisée par



L'éleveur de truites Robert Le Coat suit les travaux des scientifiques concernant le bien-être des poissons.

bassin. Par exemple, si la biomasse est plafonnée à 40 kg/m³, au lieu de 70 chez certains éleveurs, on imagine l'impact économique ! "Mais d'après les premiers éléments scientifiques de l'Inra, il n'y a pas que la charge dans le bassin qui influe sur le stress, souligne Cyril Deshayes. Les charges actuelles dans les piscicultures ne remettent pas en cause le bien-être des truites." Il est vrai que le bien-être du poisson est plus difficile à définir que celui des mammifères. Comme indicateurs de stress, les chercheurs notent la couleur des poissons et leurs interactions sociales, tandis que les éleveurs relèvent un manque d'écaillés, une mortalité en hausse ou une faible prise de poids.

"Ce n'est pas la quantité de biomasse par mètre cube qui compte, mais la teneur en oxygène et la qualité physico-chimique de l'eau", estime de son côté Robert Le Coat, éleveur de truites à Plougoum (Finistère). Son entreprise de deux salariés produit 250 tonnes de truites arc-en-ciel par an. Il apprécie le travail des scientifiques de l'Inra et de l'Ifremer, mais se méfie de l'Europe. "Le bien-être animal peut se quantifier par

une réponse technico-économique : un poisson qui n'est pas dans un confort optimum ne donne pas le meilleur de lui-même." Dans son élevage, il gère le stress de ses poissons en s'appuyant sur une connaissance fine de leurs besoins et sur la modification, en temps réel, de leur environnement artificiel, par une gestion informatisée de l'oxygénation.

La teneur en oxygène dissous

"La teneur en oxygène dissous, dans le cours d'eau, passe de 8,5 ppm⁽³⁾ la nuit à 10,1 le jour. Pour la truite, il ne faut jamais tomber en dessous de 5 ppm, sinon elle pompe et peine. L'idéal, c'est 7. S'il a trop d'oxygène, le poisson s'enivre." Ces taux sont contrôlés et ajustés, notamment grâce à des plates-formes à jet high-tech. L'éleveur sait aussi que le bien-être du poisson dépend de la configuration du bassin, des vitesses de renouvellement et de circulation de l'eau. "Dans un courant trop fort, la truite dépense beaucoup de calories et l'éleveur ne bénéficie plus de son potentiel génétique." Il y a les différents types de vaccins, qui réduisent

le stress sanitaire, les tris à assurer, plus d'autres astuces essentielles : "Quand la température de l'eau monte rapidement de 15 à 20 degrés, il ne faut pas nourrir le poisson, qui n'a pas de thermorégulation, cela amplifie son stress !"

D'un côté, les chercheurs avancent, de l'autre les éleveurs développent une connaissance de terrain : "Un poisson qui stresse est toujours en tête de bassin, il vient piper l'air en surface pour chercher l'oxygène. Quand il se sent bien, il se balade !" Ces deux sources d'informations, scientifiques et pratiques, montrent que si la biomasse/m³ peut être un facteur de stress, ce n'est pas un indicateur suffisant pour qualifier le bien-être de la truite. L'Europe le confirmera peut-être. ■ N.G.

⁽¹⁾ Site Web : http://europa.eu.int/comm/fisheries/reform/index_fr.htm. ⁽²⁾ Le Cipa réunit les éleveurs, les fabricants d'aliments pour poissons et les transformateurs. Site Web : www.lapisciculture.com. ⁽³⁾ 1 ppm (partie par million) équivaut à 1 g/m³.

Contacts → Robert Le Coat, tél. 02 98 29 96 95, r.lecoat@wanadoo.fr, Cyril Deshayes, tél. 01 40 58 68 00, cd@cipaquaculture.asso.fr



La pisciculture de Plougoum produit chaque année 250 tonnes de truites.

Le stress des poissons d'élevage à l'étude

Une équipe rennaise taquine la truite

Le stress a du bon mais pas forcément chez le poisson ! En particulier quand il s'agit de stress chronique chez des espèces destinées à l'aquaculture. La résistance au stress et aux maladies chez la truite, le bar, la dorade et l'huître est à l'honneur dans un projet européen coordonné par une équipe de recherche rennaise, également membre du réseau Ouest-genopole®.

Nous ne sommes pas les seuls, humains pressés et urbanisés, à être touchés par le stress. Les animaux, et plus particulièrement ceux d'élevage, sont aussi concernés. La Direction générale des pêches de l'Union européenne s'est récemment mobilisée en faveur des espèces d'intérêt aquacole. Elle a lancé le projet Aquafirst (démarré en novembre 2004 pour une durée de trois ans et demi) qu'elle finance à hauteur de 3,8 millions d'euros (sur les 5,8 que va coûter le projet). Favoriser l'aquaculture est en effet un moyen de limiter la surpêche des espèces d'intérêt, qui fait actuellement l'objet de nombreux débats et négociations entre professionnels, scientifiques et décideurs. "Permettre la sélection de caractères de résistance au stress et aux maladies augmenterait, certes, la productivité des élevages, explique Patrick Prunet,

animateur de l'équipe physiologie de l'adaptation et du stress chez les poissons à l'unité Inra Scribe⁽¹⁾. Mais l'objectif de la DG pêche est surtout de diminuer le recours aux traitements antibiotiques et antistress, ce qui augmenterait la qualité des produits issus de l'aquaculture."

Le stress et les gènes

La stratégie choisie est classique. Elle est utilisée depuis plus de dix ans chez d'autres animaux d'élevage comme le porc ou le poulet, mais n'est mise à profit chez les poissons et les crustacés que depuis trois ou quatre ans. Elle consiste à combiner l'analyse des produits d'expression des gènes et l'étude génétique des caractères de résistance au stress et aux maladies, pour mettre au point des méthodes de sélection assistée par marqueurs génétiques des ani-



maux destinés aux croisements. L'équipe de recherche rennaise est déjà réputée pour l'étude de l'expression des gènes chez la truite. Elle a été choisie pour coordonner le projet européen. "Le projet est ici beaucoup plus ambitieux, puisqu'il concerne non seulement la truite mais aussi le bar, la dorade et l'huître, poursuit Patrick Prunet. Dix-sept partenaires sont impliqués dans toute l'Europe."

Pour mener à bien ses recherches, l'équipe de Patrick Prunet utilise l'une des plates-formes mises en place dans le cadre du réseau Ouest-genopole® : la plate-forme transcriptome de Rennes. "L'accès à cette plate-forme réseau m'a aidé à conforter la position de l'équipe au moment des négociations au niveau

européen. Pouvoir bénéficier de moyens humains et matériels a beaucoup contribué au fait que la coordination du projet nous soit confiée. Nous avons aussi besoin de ressources en bio-informatique que nous avons trouvées en interne auprès de nos collègues de l'Inra à Toulouse. Des liens étroits seront aussi mis en place avec la plate-forme bio-informatique de Ouest-genopole®."

Applications dans dix ans

Concernant l'application de ces travaux de recherche, Patrick Prunet parle de recherche à moyen terme. "Le transfert vers les professionnels de la sélection aquacole se fera d'ici une petite dizaine d'années. Pour l'instant, nous travaillons peu avec eux, mais nous avons prévu de les tenir au courant de l'avancement de nos travaux."

Ainsi se retrouvent associés dans un même projet à la fois des spécialistes européens de la physiologie, de la pathologie et de la génétique des poissons et des huîtres⁽²⁾, mais aussi des spécialistes de l'étude des génomes⁽³⁾, ou de la génomique appliquée à la sélection génétique chez les animaux de ferme⁽⁴⁾. Tous ont accepté de mettre à disposition leurs compétences, acquises chez les mammifères et les bactéries, aux espèces aquacoles. ■ N.B.



Patrick Prunet anime l'équipe physiologie de l'adaptation et du stress chez les poissons, à l'Inra.

Contact → Patrick Prunet,
station Inra Scribe,
tél. 02 23 48 50 14,
patrick.prunet@rennes.inra.fr

⁽¹⁾ Scribe : Station commune de recherches en ichtyophysiologie, biodiversité et environnement. ⁽²⁾ France, Royaume-Uni, Portugal, Espagne, Grèce, Irlande, Suède. ⁽³⁾ UMR 6061 CNRS, Rennes. ⁽⁴⁾ Roslin Institute, Edinbourg, Écosse ; université de Wageningen, Pays-Bas.

Innovation : ça chauffe à Morlaix

Un fabricant d'échangeurs thermiques mise sur les brevets

En l'espace d'une dizaine d'années, l'entreprise morlaisienne Giannoni France est devenue le leader mondial incontesté en matière d'échangeurs isothermiques. Un succès pour ce groupe franco-italien qui doit beaucoup à l'esprit d'initiative de son directeur, Joseph Le Mer.

Contrairement à l'informatique ou à l'automobile, le secteur du chauffage est longtemps resté frileux en matière d'innovations. Il existait pourtant un créneau porteur que Joseph Le Mer a identifié : le chauffage à condensation. L'ancien apprenti de la DCN se lance en mars 1993. Il dépose son premier brevet d'échangeur en acier inoxydable à condensation. Il crée à cette occasion son bureau d'études, puis croise la route d'un industriel italien, Rocco Giannoni, très intéressé. Et pour cause ! Le système de chauffage à condensation consomme moins d'énergie, son rendement est supérieur et, surtout, la pièce créée par Joseph Le Mer est très légère (7 kg environ) et peut donc être produite en série très facilement. "Faire breveter le prototype de cet échangeur a été une initiative payante puisque Rocco Giannoni m'a demandé de m'associer avec lui et de manager une équipe de production à Morlaix, explique Joseph Le Mer. C'est comme cela qu'est née l'entreprise Giannoni France."

Le cap des deux millions

La production débute en 1993, dans une usine de 650 m² sur l'Aéropôle de Morlaix et la jeune société va vite devenir l'un des fleurons de l'industrie locale. Les locaux couvrent actuellement 25 000 m² et seront encore agrandis en 2006. Giannoni France emploie plus de 450 personnes réparties dans les



"Dès que nous réalisons un prototype, nous le faisons systématiquement breveter", souligne Joseph Le Mer.

quatre sociétés de Morlaix⁽¹⁾ et dans l'unité de production de Lannion (fabrication et découpe de tubes en inox pour les corps de chauffe). Côté chiffres de production, ils laissent eux aussi rêveurs : 420 000 échangeurs produits en 2004, 780 000 en 2005, 1 200 000 prévus en 2006 et le cap des 2 millions prévus en 2008 !

Protection rapprochée

Le secret de la réussite ? Il repose en grande partie sur les brevets. Avec plus d'une vingtaine de dépôts à son actif, l'industriel breton n'en est pas resté à son coup d'essai : "Dès que nous réalisons un prototype, nous le faisons systématiquement breveter par le cabinet rennais Regimbeau avant sa commercialisation, poursuit

Joseph Le Mer. Nos innovations sont ainsi brevetées dans toute l'Europe, mais aussi aux États-Unis, au Japon, en Corée et en Chine. Cette opération est essentielle pour protéger nos innovations de la concurrence."

Avec 90 % de son activité tournée vers l'international et des perspectives de développement toujours plus grand, la société Giannoni a fait de sa capacité d'innovation son principal atout de vente. Une autre raison de sa réussite a été de miser sur la production en grande série, prenant le contre-pied de certains concurrents qui délocalisaient pour réduire les coûts de production.

"L'innovation de nos produits repose sur une recette simple, précise Joseph Le Mer. Il faut assurer la fonction du produit, tout en améliorant

son rendement, sa performance et sa qualité. Pour cela, nous avons opté pour des moyens de production très automatisés, dont les coûts restent raisonnables et ne nous obligent pas à aller produire en Chine."

Alors qu'il fallait une heure et demi de main-d'œuvre pour produire un échangeur en 1993, les machines de Giannoni France sont aujourd'hui capables de produire deux échangeurs par minute, avec cinq minutes de main-d'œuvre en ligne.

Mais ces performances ne seraient rien sans une équipe de qualité. L'industriel breton a aussi su bien s'entourer et déléguer. ■ C.B.

INNOVER OU COPIER : LES RISQUES DE LA CONTREFAÇON

Conférence donnée à Morlaix le 18 novembre prochain par Daniel Le Faou, ingénieur conseil en propriété industrielle, avec la participation de Joseph Le Mer. Dans le cadre des actions de l'Espace des sciences au Pays de Morlaix. ■

Rens. → Espace des sciences, tél. 02 23 40 66 40.

⁽¹⁾ Le site de Giannoni-Sermeta à Morlaix se compose de quatre sociétés :

- Filiale de Giannoni en Italie, Giannoni France fabrique des échangeurs thermiques à condensation en acier inoxydable.
- Le laboratoire Sermeta est spécialisé dans les études et la recherche, la réalisation de machines automatiques spéciales pour la fabrication des échangeurs thermiques.
- Spei est spécialisée dans la production en sous-traitance d'échangeurs à plaques pour usage sanitaire.
- Atom est l'atelier d'usinage.

Contact → Joseph Le Mer,
j.lemer@giannoni.fr,
www.giannoni.fr

L'éducation tout au long de la vie

Réflexion autour de la culture scientifique en Bretagne

Les sciences humaines sont de plus en plus sollicitées dans les actions de communication, d'éducation et de formation relatives à la science. C'est pourquoi le thème de "l'éducation tout au long de la vie", intégrant une dimension sociale, a largement été décliné à travers les propositions contenues dans le rapport sur la culture scientifique remis à la Région⁽¹⁾.

Paul Trehen.



Les actions de transmission des connaissances dans le domaine scientifique émanent en premier lieu des grands organismes de recherche, mais aussi des universités et des grandes écoles. Or, le potentiel et la notoriété des recherches menées dans notre région sont, malgré cette intention de communication, encore largement méconnus, voire mésestimés. C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de promouvoir un effort supplémentaire de diffusion, de valorisation et de médiatisation.

La Bretagne est riche de quatre Centres de culture scientifique technique et industrielle (CCSTI) : l'Abret (Pleumeur-Bodou, 22), l'Espace des sciences (Rennes, 35), Océanopolis (Brest, 29), la Maison de la mer (Lorient, 56). L'implantation de chacun de ces centres en fait un partenaire privilégié pour son département et les agglomérations les plus proches, mais pas exclusif. En effet, la richesse de ce potentiel associatif repose sur sa souplesse d'action et la possibilité de rayonnement, qui dépendent à la fois du contexte local et de son dynamisme interne. En Bretagne, "Les Petits Débrouillards" et "Planète Sciences" (deux acteurs disposant comme les CCSTI d'une référence nationale bien connue) développent également une très

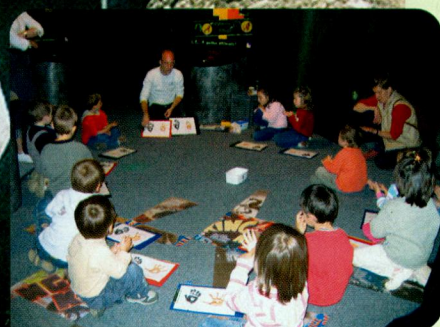
forte activité d'éducation populaire. Au-delà des acteurs cités, il existe de nombreux partenaires actifs occasionnels, de nombreux espaces de culture ouverts au public, répartis dans toute la région. L'un des plus prestigieux est le musée des Télécommunications de Pleumeur-Bodou et son radôme historique. Tous ces partenaires potentiels ne sont pas encore bien identifiés ni répertoriés, ce qui constitue un travail important à réaliser. Il existe enfin les collaborations avec les grands centres nationaux tels le Muséum national d'histoire naturelle, la Cité des sciences et de l'industrie de la Villette, le Palais de la découverte, le musée des Arts et Métiers, le Cnam...

Qui ne connaît pas Einstein ?

Quel est le public visé ? "L'éducation tout au long de la vie" amène à sélectionner les moyens les mieux adaptés à chaque classe d'âge, ainsi qu'à chaque niveau de connaissance. Les grands événements attirent toujours un public nombreux, le plus souvent éclairé déjà sensibilisé. Il faut bien sûr entretenir ce dynamisme par des productions de grande qualité capables d'attirer ceux qui pourraient se sentir écartés d'un sujet jugé par ▶



L'atelier pile : des primaires découvrent les secrets de la pile électrique.



Des élèves de maternelle comparent l'empreinte de leur main à celle d'un bébé gorille.

La région Rhône-Alpes mise sur les CCSTI

Depuis l'ouverture de La Turbine à Cran-Gevrier (Haute-Savoie) fin 2004, la région Rhône-Alpes compte sept Centres de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI), soit presque un par département. Elle peut aussi s'enorgueillir de posséder le plus ancien CCSTI de France, celui de Grenoble, créé en 1979. Rien d'étonnant donc que cette région ait la fibre de la CST⁽¹⁾ !



Dans cette grande région qu'est Rhône-Alpes, la diffusion de la culture scientifique et technique est inscrite au contrat de plan État-Région pour la période 2000-2006. Le budget annuel alloué par la Région est de 3,5 millions d'euros, soit 7% de la somme attribuée à la recherche, auquel s'ajoute une participation de 450 000 € de l'État. Les structures permanentes telles que les CCSTI bénéficient de contrats

d'objectifs avec des financements pluriannuels, mais le fonctionnement sur appels à projet représente quand même 80% du budget alloué à la CST. Cent dossiers sont déposés chaque année par les CCSTI ou d'autres associations dédiées à la culture scientifique et technique et environ une opération sur deux est soutenue.

Priorité aux scolaires et au grand public

Un succès qui vient en partie du fait que la diffusion de la culture scientifique apparaît clairement dans la partie valorisation et transfert de technologies, inscrite dans le schéma régional de l'enseignement supérieur et de la recherche élaboré en 2005. Et pour orienter ses choix, le Conseil régional se base sur les résultats d'une étude d'impact des politiques de culture scientifique réalisée en 2004, qui a fait ressortir la nécessité de concentrer les efforts vers les scolaires et le grand public. La tendance du moment consiste également à privilégier les financements par contrats afin de professionnaliser les CCSTI et leurs partenaires. L'idée : inciter au développement de réseaux, de "clusters", avec différentes théma-

Les grands événements attirent toujours un public nombreux, le plus souvent déjà sensibilisé.

► eux trop ardu. L'exemple le plus proche est celui de l'année mondiale de la physique, objet de nombreuses manifestations de tous niveaux en France. Qui ne connaît pas le nom d'Albert Einstein ? Mais si l'homme est universellement connu, qu'en est-il des trois grandes publications de base dont nous fêtons le centenaire ? Qui peut même en citer une seule ? Qui peut enfin citer quelques noms de chercheurs qui ont collaboré à cette grande révolution du début du siècle dernier dont les prolongements actuels sont nombreux, notamment dans notre quête permanente sur les origines de l'univers ?

Prolongements planétaires

Il existe une multitude d'autres sujets, plus modestes par leur caractère quotidien, bien qu'ils soient universels par leurs prolongements planétaires, dont nous commençons seulement à percevoir les conséquences globales, climatiques, économiques et sociales. Ils touchent à l'énergie, aux ressources en eau, à la prise en compte du temps, à la biodiversité, à la santé humaine... La désaffection pour les sciences est enfin un thème souvent cité mais rarement analysé. La défiance naturelle de l'Homme et son agressivité envers les objets inexplicables, et d'une façon générale tout ce qui lui est étranger, lui ont permis de survivre à ces sept millions d'années d'existence, mais gardons bien à l'esprit que son évolution, ses progrès sociaux, intellectuels et technologiques sont entièrement dépendants de ses capacités à innover, à réfléchir, à surmonter ses craintes, y compris par différentes formes d'expression artistique. ■

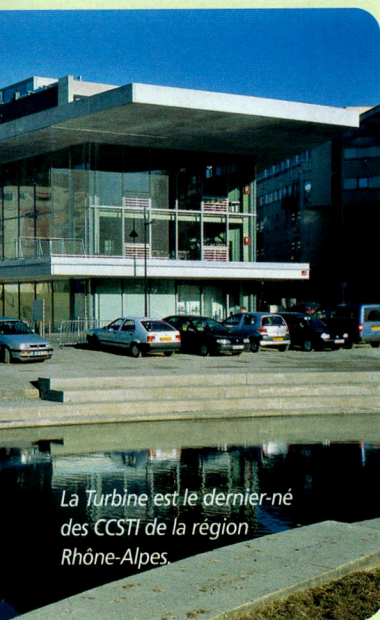
Paul Trehen

⁽¹⁾ Le rapport sur la culture scientifique et l'appropriation sociale des sciences rédigé par le groupe de travail n° 3 du Comité consultatif de la recherche et du développement technologique (CCRDT) a été remis à André Lespagnol, vice-président du Conseil régional, au mois de juin dernier. Son contenu sera rendu public lors de la séance plénière du CCRDT prévue le 5 octobre prochain, faisant de la Bretagne l'une des premières régions, avec Rhône-Alpes, à définir une politique en la matière. Il n'est pas question d'en révéler la teneur dans Sciences Ouest, mais simplement de présenter des informations sur l'esprit de cette démarche et les orientations possibles pour une réelle politique en la matière en Bretagne.

Contact → Paul Trehen,
paul.trehen@espace-sciences.org



Le Conseil général de l'Essonne privilégie les outils



La Turbine est le dernier-né des CCSTI de la région Rhône-Alpes.

Lors du dernier congrès de l'Amcsti⁽¹⁾ qui s'est tenu à Hendaye en juin dernier, Annick Thoué a présenté l'implication du Conseil général de l'Essonne dans la diffusion de la culture scientifique et technique.

Le département de l'Essonne a la taille d'une petite région !", plaisante Annick Thoué, directrice du développement économique et de la recherche au Conseil général de l'Essonne. Entre le Gépôle d'Évry, le Cnes⁽²⁾, le CEA⁽³⁾, qui accueille à lui seul près de 4 000 chercheurs, et le plateau de Saclay⁽⁴⁾, le département possède en effet une identité scientifique très marquée. Au total, ce sont près de 20 000 emplois qui sont liés à la recherche, ce qui représente plus de 10% de la recherche publique nationale.

savoir pour tous, dont le budget annuel est de deux millions d'euros.

"Notre but est de rapprocher la science et les citoyens, poursuit Annick Thoué. Car l'Essonne est un département dual à plusieurs titres. Très urbanisé au nord et rural au sud, il accueille aussi des zones «high-tech» qui s'opposent à des zones plutôt caractérisées par des habitats sociaux et un pourcentage de chômage élevé. Nous souhaitons que ces deux mondes se rencontrent."

"Travailler avec le terrain existant"

Des échanges ont lieu à l'occasion de débats citoyens, mis en place en 2005, souvent accompagnés d'expositions qui abordent des sujets "science et société" comme la médecine de demain ou le transport des déchets nucléaires. Depuis le mois d'août, les débats peuvent se poursuivre sur Internet, sur "La Banque des savoirs de l'Essonne". Créé en 2002, ce site propose aussi des contenus scientifiques vulga-

risés, étroitement liés aux travaux de recherche effectués en Essonne. "Nous nous appuyons beaucoup sur nos partenaires locaux", explique encore Annick Thoué. Le Conseil général finance par ailleurs toute animation de culture scientifique proposée hors ou pendant la Fête de la science. Enfin, pour que le savoir soit vraiment partagé, il soutient la création d'espaces publics numériques, où tous les Essonnais ont accès gratuitement à Internet et peuvent apprendre à utiliser les nouvelles technologies multimédia. ■ N.B.

LA RÉGION RHÔNE-ALPES EN CHIFFRES

- 2^e région de France (superficie, population).
- 5,65 millions d'habitants (1/10^e de la population française).
- 2^e pôle d'enseignement supérieur et de recherche.
- 10 000 chercheurs.
- 10 % du potentiel industriel français.
- Budget CST : 3,5 millions €/an (Conseil régional).

Répercussions sociétales

Biotechnologies, nanotechnologies, domaines spatial et nucléaire..., les axes d'excellence essonnais renvoient vers des problématiques dont les répercussions sociétales sont fortes. La question de la promotion de la culture scientifique et technique est donc essentielle. Elle est à l'honneur depuis 2001, date à laquelle le Conseil général a mis en place une politique de l'accès au

7 ET 8 OCTOBRE/

Développer le goût des sciences

Rendre les métiers scientifiques accessibles aux jeunes

Quelles actions ?

Palaiseau (91) - Destiné aux professionnels de l'enseignement, de la recherche et de la médiation scientifique, ce colloque national organisé par le Conseil général de l'Essonne, en partenariat avec le rectorat de Versailles, aura lieu à l'École polytechnique. Un forum des métiers scientifiques sera proposé aux élèves. ■

Contact → Béatrice Vélard, tél. 01 60 91 95 27, bvelard@cg91.fr

tiques comme l'astronomie, les enjeux de la représentation des sciences, les images, les arts vivants, le théâtre scientifique..., avec à chaque fois, la présence d'un scientifique responsable du thème. Comme des minipôles de compétitivité ! ■ N.B.

⁽¹⁾ CST : Culture scientifique et technique.

Contact → Conseil régional de la région Rhône-Alpes, mission recherche et culture scientifique, tél. 04 72 59 48 94.



www.savoirs.essonne.fr

Le site Internet "La Banque des savoirs" a pour but de rapprocher la science et les citoyens.

⁽¹⁾ Amcsti : Association des musées et centres pour le développement de la culture scientifique, technique et industrielle. ⁽²⁾ Cnes : Centre national d'études spatiales. ⁽³⁾ CEA : Commissariat à l'énergie atomique. ⁽⁴⁾ Le plateau de Saclay regroupe l'université d'Orsay, des grandes écoles (Polytechnique, Supélec, l'Institut supérieur d'optique), des centres de recherche (CEA, CNRS, Onera, Inria...) et des entreprises qui ont porté le pôle de compétitivité labellisé System@tic (logiciels et systèmes complexes) de portée mondiale.

Contact → Annick Thoué, athoue@cg91.fr

La culture scientifique et

Les sciences à l'école : trop de sérieux !

Professeure, agrégée de Sciences de la vie et de la Terre (SVT) en lycée, Monique Dupuis travaille aussi depuis plus de dix ans à l'Institut national de recherche pédagogique. Quand elle ne collabore pas avec l'Espace des sciences ! Rencontre avec une passionnée de l'enseignement qui n'est pas contre un peu de jeu.



Monique Dupuis

Fin juin. Entre deux séances de corrections des copies du baccalauréat à La Baule, où elle enseigne les SVT, Monique Dupuis vient à l'Espace des sciences pour participer à une réunion de travail concernant la finalisation d'une borne multimedia sur l'évolution des espèces⁽¹⁾. "L'enseignante en SVT que je suis se retrouvait en contact avec des personnes dont les domaines de compétence étaient très différents, mais réunis par un même projet. Notre but était de faire coïncider nos différents savoir-faire scientifique, pédagogique, ou en communication." Et question

échange de savoir-faire, Monique Dupuis n'en est pas à son coup d'essai.

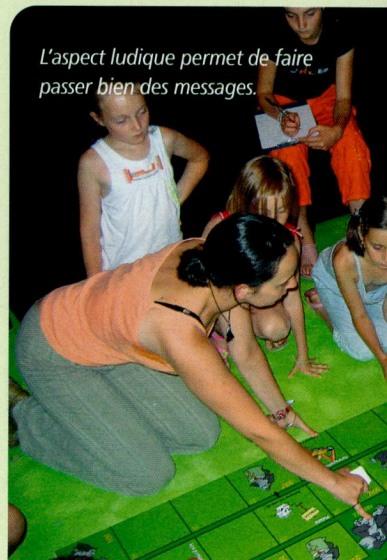
Enseigner aux enseignants

Depuis plus de vingt ans qu'elle enseigne, cette spécialiste de l'évolution et des relations de parenté s'est progressivement investie dans la formation des enseignants et le suivi de l'évolution des programmes scolaires, au sein de l'Institut national de recherche pédagogique (INRP). Avec l'équipe qu'elle encadre, constituée de huit collègues de l'académie de Nantes issus de trois disciplines différentes (SVT, géographie, sciences économiques et

sociales), elle travaille, par exemple, depuis deux ans sur le thème "changements climatiques, biodiversité et évolution", à différentes échelles de temps. Le but : actualiser les connaissances des professeurs et mettre à leur disposition des outils issus de la recherche, mais adaptés à l'enseignement. Bref, être à l'interface entre la recherche et les enseignants. "Ce qui me passionne, c'est de cerner «ce qui bouge» dans le domaine de la recherche scientifique et qui peut avoir des répercussions sur l'enseignement. Ensuite, c'est un échange permanent, avec les scientifiques, les autres professeurs, les élèves, qui permet d'adapter ce qui est fait aux besoins de l'enseignement. C'est très enrichissant !"

"Ça titille les neurones !"

Et quand on est passionné, on ne compte pas : Monique Dupuis a également participé à l'écriture d'ouvrages scolaires. Une expérience mitigée ! "On peut en ressortir un peu frustrée à cause du cadre souvent assez strict qui est imposé. Une approche un



L'aspect ludique permet de faire passer bien des messages.

peu «ludique», surtout en début de collège, faciliterait peut-être l'apprentissage méthodologique et l'appropriation des connaissances. Ce qui m'a plu dans ma collaboration avec l'Espace des sciences - ma première expérience avec un CCSTI - c'est justement la possibilité de concilier la rigueur scientifique et une liberté dans l'approche.

Les élèves s'exposent

La ville de Châteaugiron, près de Rennes, s'est associée à ses deux collèges ainsi qu'à l'Espace des sciences pour réaliser une exposition scientifique. Entièrement conçue par les élèves, l'exposition "Les cinquièmes vous parlent de l'eau" a été le centre d'un véritable événement culturel.

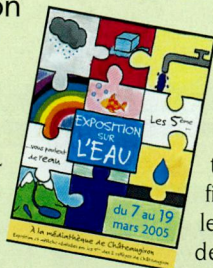
le jour. Une "Exposition sur l'eau", dont les classes de cinquième et leurs enseignants ont été pleinement acteurs et créateurs.

Six mois de travail

Après une séance d'initiation à la culture scientifique par Michel Bouchet, les équipes enseignantes des deux collèges et les documentalistes ont pris le relais. Et avec un sujet aussi riche que l'eau (l'eau source d'énergie, l'eau dans l'art...), ce sont des professeurs de sciences et technologie mais aussi d'art plastique, de français et d'histoire-géographie qui se sont pleinement impliqués⁽¹⁾. Les élèves ont ainsi découvert avec enthousiasme toutes les étapes de la conception d'une exposition, de la recherche documentaire à la réali-

Du 7 au 19 mars dernier, la médiathèque de Châteaugiron a été investie par cinq classes de cinquième, qui l'ont transformée en lieu d'exposition.

Cette initiative originale est née de la rencontre d'un médiateur de l'Espace des sciences chargé d'animation dans les collèges, Michel Bouchet, avec des personnes de la municipalité et des enseignants des collèges Victor-Segalen et Sainte-Croix. Grâce au soutien de la ville et de la médiathèque municipale, une véritable exposition scientifique a vu



Après six mois de travail, maquettes, panneaux, diaporamas et œuvres artistiques étaient présentés au public.

sation du décor, en passant par les documents de communication. Après six mois de travail, leurs maquettes, panneaux, diaporamas et œuvres artistiques étaient présentés au public et aux classes de primaires.

Les collégiens se sont alors initiés au métier d'animateur scientifique, aux côtés de Michel Bouchet et de Martine Garnier, bibliothécaire. Un exercice parfois difficile mais riche en enseignements pour les élèves !

L'expérience a séduit tout le monde : "Nous avons appris à tra-



Première expérience de médiation scientifique : les collégiens présentent leur exposition aux élèves de primaire.

Rendre la science accessible et attractive Le rôle des futurs maîtres de conférences



La science c'est bien, ça remplit la tête. Mais arriver à en faire quelque chose de simple pour tout public, c'est ce qui titille les neurones !" ■ N.B.

¹¹ "La Sphère de parenté" est une animation multimédia actuellement en ligne sur le site de l'Espace des sciences, à l'adresse www.espace-sciences.org

Contact → modupuis@wanadoo.fr

vailler différemment, en équipe, certains sont allés sur le terrain pour visiter un lavoir, un château d'eau et une station d'épuration...", rapporte un élève. L'exposition sur l'eau a été le centre d'un événement culturel plus large dans la commune : exposition photo, conférence-débat après la projection d'un film documentaire, présentation de livres et collecte pour la construction d'un puits au Burkina. Et les groupes scolaires n'étaient pas seuls : au total, sur quinze jours, plus de 1 300 visiteurs sont venus découvrir tous les aspects de l'eau ! ■ A.F.

¹¹ Collège Sainte-Croix : Mmes Lafforest, Lebris, Dardélet, Letoux et Jehanno (documentaliste). Collège Victor-Ségalen : Mmes Marchais, Martin-Godeau, Le Tiec et Rossa (documentaliste), MM. Cros, Guillot et Le Goff. Ce travail a été réalisé grâce aux horaires dédiés à des projets communs dans l'établissement : les Itinéraires de découverte (IDD).

Contact → Michel Bouchet, tél. 02 23 40 66 52, michel.bouchet@espace-sciences.org

Depuis tout juste un an, la diffusion de la culture scientifique et technique est entrée officiellement au programme de la formation des maîtres de conférences. Une mission pourtant totalement associée au métier d'enseignant-chercheur, mais qui avait été laissée de côté.

On les appelle des moniteurs, ces doctorants bénéficiant d'une allocation de recherche et qui, pour se préparer à devenir maîtres de conférences, reçoivent une initiation professionnelle fondée à la fois sur une pratique de l'enseignement (un tiers de service par an pendant les trois années de thèse) et sur des stages de formation. Lors de la dernière rentrée de septembre 2004, les 550 moniteurs du Centre d'initiation à l'enseignement supérieur (Cies) du grand Ouest ont, tout comme leurs collègues du reste de la France, pris connaissance de la nouvelle : les missions des Cies évoluent et doivent "favoriser les confrontations scientifiques pluridisciplinaires de haut niveau entre doctorants et préparer les moniteurs à jouer un rôle plus actif dans le domaine de la diffusion de la culture scientifique et technique¹¹."

Savoir partager ses connaissances

En filigrane de cette nouvelle mesure, il y a la désaffection des jeunes pour la science, mais aussi le fait "qu'il existe une fracture réelle entre les connaissances détenues par un doctorant et le grand public, mais aussi les personnes qui prennent les décisions, explique Jacques Lenfant, directeur du Cies du grand Ouest. Les scientifiques de demain doivent absolument savoir partager leurs connaissances, notamment avec les décideurs." Une liste de contacts et de pistes possibles (rectorat, CCSTI, musées, universités...) a été distribuée aux moniteurs pour



Jacques Lenfant



Les moniteurs préparent souvent des animations pour la Fête de la science.

mener à bien leur projet. Et à l'occasion de leurs premiers pas dans le monde de la diffusion de la culture scientifique, ils ont majoritairement choisi de préparer des animations pour la Fête de la science ou bien de réaliser des travaux personnels encadrés dans les lycées.

Une démarche naturelle ?

D'autres en revanche ont préféré des démarches plus personnalisées (voir encadré), comme cette doctorante en physiologie du sport à l'Université Rennes 2. Elsa Heyman n'a pas attendu les réformes du Cies pour aller parler de science au grand public. Il est vrai que son sujet de recherche s'y prête : "J'étudie l'adaptation à l'exercice et à l'entraînement des jeunes diabétiques et cela me paraît important d'expliquer les choses aux personnes concernées." En 2003, elle avait déjà rédigé un article de vulgarisation pour la revue de l'Association des jeunes diabétiques (AJD), distribué dans les hôpitaux. Elle a renouvelé cette expérience en 2005 et a, par ailleurs, préparé des animations sur le cœur et les fréquences cardiaques dans



Elsa Heyman

le cadre d'une manifestation sur la santé, destinée aux collégiens à Saint-Jacques-de-la-Lande. Deux expériences qu'elle a présentées comme projets au Cies. "Je trouve cette nouvelle mesure très bien, mais je pense que les moniteurs devraient naturellement avoir cette démarche. Sinon, la recherche reste un monopole !"

La diffusion de la culture scientifique et technique fait en effet partie des quatre missions de l'enseignement supérieur depuis la loi Savary de 1984. Vingt ans après, la formation des futurs maîtres de conférences est donc renforcée dans ce sens. Il était temps ! ■ N.B.

PARLER RECHERCHE HORS DE L'UNIVERSITÉ

Voici trois exemples originaux de projets menés par des moniteurs en sciences humaines et sociales au Cies du grand Ouest en 2005.

- **Spectacle "Chimères romaines".** Une doctorante en latin de l'université de Caen a sélectionné des textes sur les transformations merveilleuses relatées par *Les Métamorphoses* d'Ovide et dans d'autres œuvres, et en a tiré une pièce de théâtre.
- **Bretagne et cinéma.** Un étudiant en cinéma de l'Université Rennes 2 va publier un livre sur l'histoire de l'image de la Bretagne dans les films (Éditions Ouest-France, sortie prévue en octobre 2005).
- **Mener une enquête sociologique avec des lycéens.** Un étudiant de Sciences Po Rennes est allé présenter le sujet de ses recherches en sciences humaines et sociales à une classe de première ES, avant de les emmener réaliser une enquête sur le terrain. ■

¹¹ Extrait de la lettre du ministre de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche envoyée le 20 octobre 2004 aux directeurs des Cies.

Contact → Jacques Lenfant, tél. 02 99 36 52 37, dircies@univ-rennes1.fr

Eur-Oceans : un mariage réussi entre scientifiques et grand public

Coordonné à Brest, Eur-Oceans est un réseau européen d'excellence dont l'objectif est de travailler sur l'impact des changements climatiques sur les écosystèmes marins. Fait original : il a également pour mission de partager le fruit de ses travaux avec le grand public.



Paul Tréguer

Faire travailler près de 160 scientifiques européens en réseau, voilà l'ambition du programme Eur-Oceans, qui a débuté en janvier 2005. À travers la coordination scientifique de l'IUEM⁽¹⁾ à Brest et de son directeur Paul Tréguer, Eur-Oceans⁽²⁾ s'intéresse aux impacts des changements climatiques et des changements globaux sur les écosystèmes marins, y compris en termes de ressources.

Si l'orientation est ambitieuse et l'ampleur européenne susceptible de donner une dynamique et une cohérence à la recherche maritime sur le vieux continent, l'un des

enjeux majeurs de ce programme reste la vulgarisation scientifique, qui s'appuie sur un réseau d'aquariums implantés dans différents pays européens : "Avec Océanopolis, on compte à l'heure actuelle treize institutions de la mer⁽³⁾ réparties aux quatre coins de l'Europe, servant de relais aux découvertes des scienti-



Sylvain Ghiron

fiques d'Eur-Oceans, explique Sylvain Ghiron, responsable multimédia à Océanopolis et coordinateur des aquariums et des muséums pour Eur-Oceans. Un aquarium comme Océanopolis avait d'ailleurs déjà pour vocation d'être une vitrine pour faire comprendre au grand public les enjeux

de la recherche scientifique actuelle. C'est en raison de cette compétence que le réseau Eur-Oceans nous a abordés pour travailler avec lui."

Avec un public annuel de plus de dix millions de visiteurs, ces musées européens de la mer vont donc servir d'interface entre les scientifiques et le grand public. Pour optimiser ce transfert de connaissances, plusieurs actions vont être mises en place : "Nous avons prévu plusieurs temps forts, précise Sylvain Ghiron. Le Web tout d'abord servira de support d'information pour le grand public et pour les scolaires. Nous allons ensuite développer des systèmes multimédia, qui, contrairement aux expositions classiques, offrent une grande flexibilité d'installation dans les différents musées, notamment en ce qui concerne les langues. Le réseau d'aquariums prépare également une série de vidéos sur l'Atlantique Nord. Le tournage du premier d'entre eux vient d'ailleurs d'être effectué au Spitzberg, à l'est du Groenland."

Pour compléter cette série d'actions, Eur-Oceans va également



procéder le 27 septembre prochain à une conférence de presse originale, par Internet, durant laquelle les journalistes seront invités par le réseau d'aquariums à venir dialoguer avec des scientifiques d'Eur-Oceans.

"Toutes ces initiatives sont nécessaires pour sensibiliser le public à la recherche scientifique, analyse Paul Tréguer. D'ailleurs, cette sensibilisation

L'éthique : une passerelle entre la science et la

Les questions d'éthique intègrent des notions de philosophie que la plupart d'entre nous ont laissées de côté depuis le baccalauréat. Pourtant, le champ de l'éthique semble constituer un terrain favorable à la rencontre entre scientifiques et citoyens.

Faut-il s'y mettre ? Comment ? Explications.



Dominique Vermersch

Assistons-nous en ce moment à une inflation de l'éthique ? À une tendance qui consiste à mettre systématiquement "l'éthique sur l'étiquette", plaisante Dominique Vermersch, professeur à l'Agrocampus Rennes, en charge des questions d'éthique. "En fait, nous arrivons actuellement à une période où l'on découvre les consé-

quences des dérives technologiques, explique-t-il. Les avancées scientifiques apportent de nouveaux questionnements. Avec le clonage ou la dégradation de l'environnement, nous arrivons à l'expérience de la non-maîtrise, ce qui est très déstabilisant." Or, à l'Institut national de recherche agronomique, les recherches sont principalement menées sur le vivant et donc particulièrement sensibles à ces questionnements. Clonage, OGM, agriculture biologique,

commerce équitable sont en effet des sujets qui défraient régulièrement la chronique, des thèmes dont les citoyens veulent comprendre les enjeux, mais que les scientifiques, polarisés par des aspects très précis de leurs recherches, ont parfois du mal à expliquer ou à resituer dans un contexte global. La nécessité d'aider les chercheurs dans leur questionnement sur l'éthique est alors apparue à l'Inra.

Les "écoles chercheurs" ont été créées en 1999. Un système de formation continue ouvert à tous les chercheurs, même hors de l'Inra, qui comporte des conférences magistrales sur l'épistémologie, la philosophie et des ateliers pratiques sur l'éthique. "En France, ces notions ne sont pas enseignées aux étudiants des

filières scientifiques", conclut sur ce point Dominique Vermersch.

L'éthique catalyse les savoirs

Le but des ateliers d'éthique est de mettre les chercheurs en situation, c'est-à-dire de les confronter à différents témoignages, notamment de personnes non scientifiques. "Ils s'entraînent ainsi à pratiquer l'argumentation et la délibération. Ils se rendent compte que leur activité scientifique n'est pas désincarnée, qu'elle a un retentissement sur la société. C'est parfois une véritable prise de conscience !" Et face à une société devenue extrêmement fataliste, l'éthique offre un espace de réflexion et de liberté. "J'aime dire



est absolument vitale pour nous puisqu'au final, c'est le public qui oriente les élus au moment des élections, par exemple pour un soutien à la recherche, y compris à la recherche fondamentale." ■

C.B.

Contacts → Sylvain Ghiron, sylvain.ghiron@oceanopolis.com, Paul Tréguer, Paul.Treguer@univ-brest.fr, www.eur-oceans.org

société

que l'éthique est un catalyseur qui permet d'unifier les savoirs, poursuit Dominique Vermersch. Car nos savoirs sont grands, mais parcellaires : on est chercheur en économie, en biologie, spécialiste du sol... Or, ces champs de connaissances sont rarement confrontés."

C'est tout l'intérêt des débats d'éthiques, organisés par l'Inra à Rennes depuis quatre ans. Ils accueillent un public composé pour moitié d'enseignants-chercheurs et pour moitié d'étudiants. Les prémices de grands débats de société ? ■

N.B.

Contact → Dominique Vermersch, tél. 02 23 48 59 14, Dominique.Vermersch@agrocampus-rennes.fr



LES RENDEZ-VOUS DE L'ÉTHIQUE SUR AGROCAMPUS RENNES

- **En formation continue** : les "écoles chercheurs".
- **En formation initiale** : des cours d'éthique économique et sociale et d'introduction à la réflexion éthique sont proposés à partir de la 2^e année. Module de 28 h.
- **Les midis d'Éthos** : une dizaine de conférences proposées de janvier à juin avec un thème différent chaque année.

En 2003 : l'éthique entre conviction et responsabilité ; 2004 : quelle éthique pour le développement durable ? ; 2005 : vérité scientifique, vérité morale, quelles connivences ?

Contact → www.agrocampus-rennes.fr/espace_ethique/
Les actes des conférences de 2003-2004 sont en ligne.



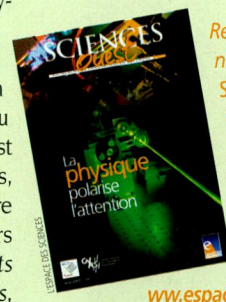
La physique, star de l'année 2005

Après 2000, Année mondiale des mathématiques, 2005 est proclamée Année mondiale de la physique. Un moyen efficace pour montrer à toute une communauté de chercheurs l'intérêt de communiquer et sensibiliser la société au monde de la science.

"Le but est qu'à la fin de l'année, les gens ne veulent plus entendre parler de physique, tellement il y aura eu de choses présentées !" Daniel Bideau, professeur émérite à l'Université de Rennes I et coorganisateur de l'Année mondiale de la physique en Bretagne, plaisantait lors d'un entretien au printemps dernier. Cantonnée à une matière obscure et ardue par bon nombre d'anciens élèves échaudés, la physique a été mise à l'honneur par l'Unesco et l'Onu en cette année 2005. Le centenaire de la parution des travaux fondamentaux du célèbre physicien Albert Einstein est ainsi l'occasion de manifestations, dont le but est de mettre en lumière les travaux de recherche et leurs enjeux. "Des grands événements comme celui-là sont très importants, car ils donnent l'occasion de diffuser de l'information scientifique sous des formes très variées, balayant des niveaux de connaissances différents", explique Paul Trehen, le président de l'Espace des sciences.

rement les lycéens et sera diffusée, dès la rentrée scolaire, dans les lycées, les CIO, les SCUJO et les CCSTI⁽²⁾. En espérant que les parcours de Gérard, opticien des étoiles, Fabrice, journaliste scientifique à *Sciences et Vie Junior*, ou de Sandrine, qui met à profit ses connaissances en mécanique dans la chaussure, sauront les séduire ! ■

N.B.



Retrouvez ce numéro de Sciences Ouest "spécial Année mondiale de la physique" sur le site de l'Espace des sciences : www.espace-sciences.org

⁽¹⁾ La plaquette "Les métiers de la physique, un univers à découvrir" a été réalisée à la demande du Groupe d'action pour la physique (G2P), qui est une fédération de dix sociétés savantes (Société française de physique, d'astronomie, d'astrophysique...). Elle a été financée par le ministère de la Recherche dans le cadre de l'Année mondiale de la physique. ⁽²⁾ CIO : Centre d'information et d'orientation. SCUJO : Service commun universitaire d'information et d'orientation. CCSTI : Centre de culture scientifique et technique.

Opticien des étoiles

La Fête de la science est le point d'orgue de cette année. Parmi les autres temps forts, notons la sortie d'une brochure qui présente de façon très originale et attractive la diversité des métiers liés à la physique⁽¹⁾. Elle vise plus particulièrement

Contact → Année mondiale de la physique en Bretagne, daniel.bideau@univ-rennes1.fr, <http://amp2005-bretagne.univ-rennes1.fr>
Brochure → *Les métiers de la physique, un univers à découvrir*, Marie-Françoise de Feraudy, marie-francoise.feraudy@sol.u-psud.fr

La culture scientifique et technique

La culture scientifique n'est pas une démarche abstraite ! Dans de nombreux espaces de découverte en Bretagne, elle permet de comprendre le quotidien qui nous entoure. Qu'il s'agisse du téléphone, de la vie d'une pomme, de la découverte des fleurs de la dune ou du chemin que prend le poisson avant d'arriver dans notre assiette. Voici une petite promenade, en quatre étapes, à travers cette Bretagne de la culture scientifique et technique. Un coup d'œil loin d'être exhaustif⁽¹⁾

Pour découvrir la vie des pêcheurs et des poissons

Haliotika : les secrets de la pêche en mer

Qui a dit que l'information technique était toujours indigeste ? Au Guilvinec, dans le Finistère, Haliotika décortique les rouages de la pêche et rend accessible au grand public l'univers des poissons, des pêcheurs et de la criée.



Apriori, on n'y comprend rien. C'est tellement technique et rapide la vente de poissons à la criée ! Pour rendre cet univers accessible, Haliotika fait de la vulgarisation en direct, au Guilvinec. "Regardez, le cours baisse, remonte... c'est vendu !" Au milieu des 6 200 m² de la criée, la guide animatrice Dominique mène son monde. Les adultes et les enfants découvrent la sole, le merlu puis touchent une roussette - étonnant ! "Et comment choisit-on un poisson ? Il n'a pas les yeux enfoncés et quand on le touche, le doigt ne reste pas marqué !"

Les visiteurs apprennent qu'il y a des chalutiers hauturiers, avec leurs

20 tonnes qui débarquent, et des chalutiers côtiers. Ils identifient les mareyeurs avec leurs bips dans une main, le portable dans l'autre. Et voici 70 espèces de poissons qui défilent et changent de main, sous les panneaux lumineux ! Le public est initié aux secrets de la pêche, aux règles du marché, au système juridique et comprend l'enchaînement des métiers liés au poisson.

Embarquement

À proximité de la criée, Haliotika présente un espace de découverte de 730 m². Chaque année, 30 000 visiteurs viennent y découvrir le monde de la pêche, grâce à des panneaux



Comment reconnaître une langoustine femelle ? Un jeu d'enfant !

explicatifs, des quiz, des films sur les techniques de pêche, des témoignages de patrons de chalutiers et de femmes de marin. Parmi les animations hors les murs, la visite de chantiers navals est à noter, ainsi que la possibilité d'embarquer à bord d'un chalutier. Attention, cela dure de 3 h du matin à 17 h ! Une plongée dans un autre univers. ■ N.G.

Contact → Haliotika, tél. 02 98 58 28 38, www.leguilvinec.com/haliotika.htm

La culture scientifique en milieu rural

À Kerner, la découverte du littoral

Dans le Morbihan, la culture scientifique passe aussi par une maison posée au bord de la petite mer de Gâvres, à Riantec. En y découvrant la vie du littoral, le public s'initie à l'ornithologie, à la botanique et à l'ethnologie.



C'est une maison blanche, posée sur une presqu'île de la petite mer de Gâvres, à Kerner. Construite par un ostréiculteur en 1902, elle a été transformée, en l'an 2000, en un bel espace de découverte. À l'intérieur, une muséographie, fraîche et ludique, fait découvrir aux visiteurs la vie de cet espace naturel, tout près de la rade de Lorient. "Nous présentons l'écosystème de la petite mer, sa faune,

sa flore, par exemple la salicornie et l'oyat, résume Françoise Gobaille, la responsable du site. La vie des pêcheurs à pied, qui poursuivent une tradition culturelle très forte, est aussi à découvrir."

Géomorphologie

Des maquettes, des reproductions grandeur nature d'oiseaux, six petits films et des questions-réponses, glissées sur des tiroirs coulissants, accompagnent le visiteur dans ses questionnements. Des notions de géomorphologie permettent d'expliquer, en six maquettes, la formation de la petite mer depuis 30 000 ans. Après l'espace botanique, à l'extérieur, une autre habitation dévoile

la vie du chantier ostréicole, depuis 60 ans. C'est de l'ethnologie pour tous, avec des photos et des témoignages audio de familles de la petite mer.

En plus de cet espace, des sorties régulières de découverte nature sont programmées, ainsi que l'édition prochaine de topoguides de découverte des patrimoines naturel et bâti, depuis la flore jusqu'aux dolmens. Le prochain grand rendez-vous sera le week-end des 1^{er} et 2 octobre, pour "Une journée dans la nature⁽¹⁾". La maison de l'île Kerner, qui accueille 6 000 visiteurs par an, est en réseau avec les autres espaces de découverte du Pays de Lorient, où l'on retrouve notamment la Thalassa (océanologie) à Lorient, et l'Odysseum (saumon sauvage) à Pont-Scorff. ■ N.G.

⁽¹⁾ Site Web : www.journee-nature.com. Lire en page Agenda.

Contact → La Maison de l'île Kerner, tél. 02 97 65 41 05, www.sellor.com/kerner.htm

⁽¹⁾ Pour en savoir plus, consulter notre guide du tourisme scientifique et technique en Bretagne, en ligne à l'adresse www.espace-sciences.org



Les enfants découvrent la vie de tous les oiseaux du littoral.

Près de Rennes, un nouveau musée sur les transmissions

Espace Ferrié : le message est passé

À Cesson-Sévigné, un musée édifié par la Défense présente l'histoire, civile et militaire, des transmissions. L'occasion de découvrir que nos moyens de communication, aujourd'hui banals, nous viennent de loin.

Ce n'est pas vraiment un musée militaire à l'ancienne, avec des collections de médailles et des fusils rouillés. L'Espace Ferrié, qui a ouvert ses portes en janvier dernier à Cesson-Sévigné, près de Rennes, présente sur 2 400 m² l'histoire des transmissions. On y voit un fifre et un tambour de 1900, de vieux téléphones, la mythique machine allemande Enigma, dont le code a été craqué par les Alliés et, surtout, une foule d'applications récentes des transmissions, depuis les écrans tactiles jusqu'au Web olfactif. Mais pourquoi les militaires s'intéressent-ils à tout ça ? Les transmissions, stratégiques en temps de guerre, donnent toujours lieu à des innovations militaires, prévues au départ pour les champs de bataille, mais qui conneront, un jour ou l'autre, notre quotidien. Pensez simplement aux radars... ou à Internet !



Ce nouvel espace est complémentaire du musée des Télécoms de Pleumeur-Bodou.

Ateliers pédagogiques

Trois étages, incluant huit zones multimédia, accueillent les visiteurs. Il y a des jeux pour les plus jeunes, par exemple le jeu du meilleur transmetteur, où il faut lire un message en braille, puis le transmettre par un téléphone. Les jeunes sont

d'ailleurs l'un des publics privilégiés du musée. À partir de la rentrée, des ateliers pédagogiques sont proposés, en collaboration avec le rectorat. Avec leurs enseignants, les collégiens et lycéens visitent le musée, font des recherches sur le Net, suivent des cours... Le musée veut ainsi promouvoir les filières scientifiques et techniques, victimes de la désaffection des étudiants.

L'Espace Ferrié développe aussi des animations à l'extérieur, notamment à la prochaine Fête de la science, en octobre. À Rennes, sur la place de l'Hôtel-de-Ville, une maquette interactive de la baie de Mont-Saint-Michel, plantée de six stations de télégraphe Chappe, permettra de comprendre ce bon vieux système de télégraphie optique. En attendant, le musée présente aussi un showroom pour des technologies de pointe et trois expositions temporaires, dont une de l'artiste contemporain Rémy Tassou. Ce n'est décidément pas un musée à l'ancienne. ■ N.G.

Contact → Espace Ferrié, tél. 02 99 84 32 87, musee@esat.terre.defense.gouv.fr

Parmi les petites expositions qui fleurissent en Bretagne

Ploufragan : la pomme de la connaissance

À la Cité du goût et des saveurs, à Ploufragan, une petite exposition dévoile aux enfants les secrets de la pomme. Un exemple qui montre que la curiosité scientifique se cultive à tout âge.



L'exposition sur la pomme est ouverte à la Cité du goût et des saveurs, près de Saint-Brieuc.

La pomme, quoi de plus banal ? Ce fruit, bien connu en Bretagne, fait l'objet d'une petite exposition pour les enfants, à la Cité du goût et des saveurs de Ploufragan (Côtes-d'Armor). Trouve-t-on des sels minéraux dans une pomme ? Comment se pratique le greffage ? En quelques panneaux et un jeu de

l'oie géant, la pomme se dévoile, depuis les secrets de sa biologie jusqu'aux vertus du jus de pomme frais.

Depuis janvier dernier, cette exposition gratuite, au sein de la Chambre de métiers et complétée par des ateliers pour adultes sur le goût, a attiré 700 enfants, pour la

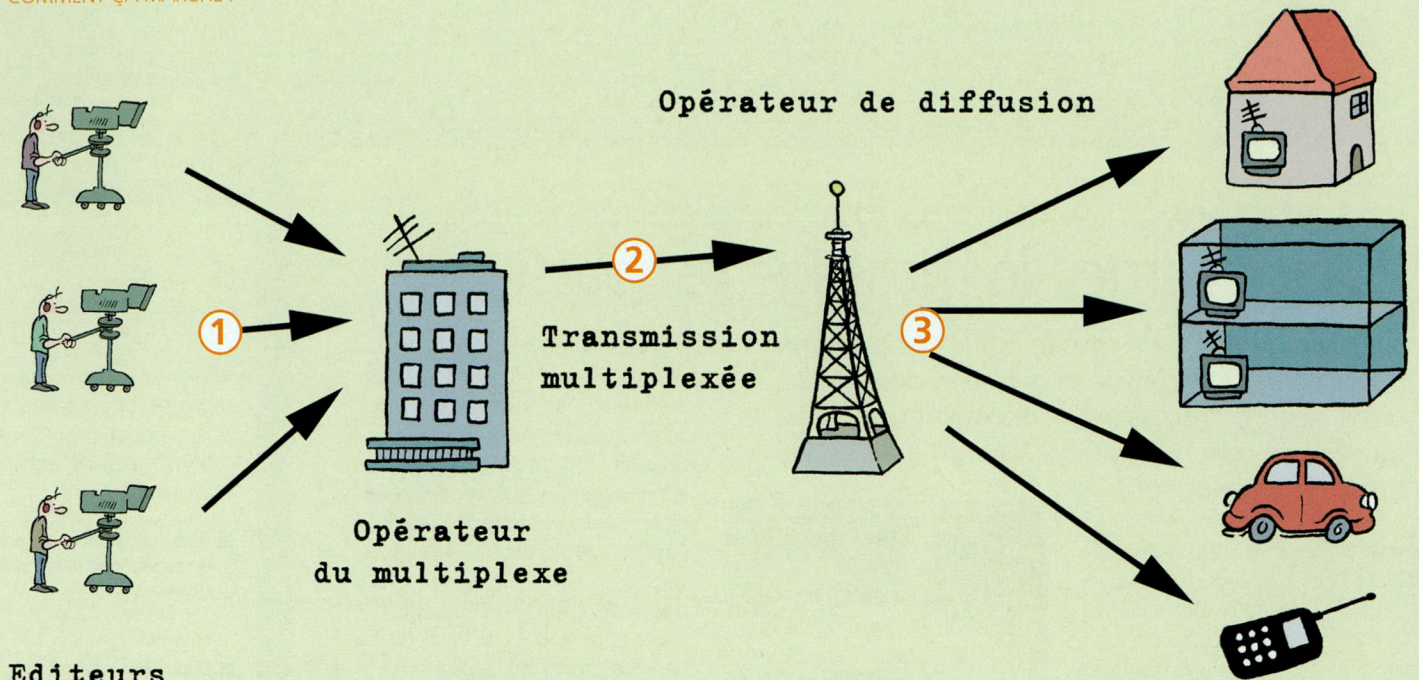
plupart des scolaires. La preuve que la culture scientifique peut se cultiver dès l'enfance et sait être appétissante. ■

Contact → Campus de l'artisanat et des métiers, tél. 02 96 76 50 00, www.artisans-22.com

Liste des acteurs de la CST en Bretagne

Cet inventaire réalisé pour le rapport "Culture scientifique et appropriation sociale des sciences" n'est pas exhaustif ni limitatif.

- Association bretonne pour la recherche et la technologie (Abret)
→ Tél. 02 96 46 60 50, www.abret.asso.fr
- Espace des sciences
→ Tél. 02 23 40 66 40, www.espace-sciences.org
- Maison de la mer
→ Tél. 02 97 84 87 37, www.ccstilorient.org
- Océanopolis
→ Tél. 02 98 34 40 40, www.oceanopolis.com
- Les Petits Débrouillards Bretagne (APDB)
→ Tél. 02 99 50 05 14, www.lespetitsdebrouillards.org
- Planète Sciences
→ Tél. 02 98 05 12 04, www.planete-sciences.org/bretagne
- Bretagne Environnement
→ Tél. 02 99 35 45 80, www.bretagne-environnement.org
- Association régionale du conservatoire national des arts et métiers en Bretagne (Arcnam)
→ Tél. 02 96 76 59 30, www.cnam-bretagne.fr
- Université du temps libre du pays de Rennes
→ Tél. 02 99 35 04 24, www.utlpr.univ-rennes1.fr
- Marinarium de Concarneau
→ Tél. 02 98 50 81 64, www.mnhn.fr/mnhn/conc
- Haliotika
→ Tél. 02 98 58 28 38, www.leguilvinec.com
- Musée des Télécoms
→ Tél. 02 96 46 63 63, www.leradome.com
- Réseau d'éducation à l'environnement (Reeb)
→ Tél. 02 96 48 97 99, www.educ-envir.org/reeb/
- Espace Ferrié - Musée des Transmissions
→ Tél. 02 99 84 32 87, www.museetrans.free.fr



Éditeurs

Les "plus" de la TNT

- 1/ L'information numérisée est compressée.
- 2/ La compression permet la diffusion de six chaînes de programmes audiovisuels sur la même bande de fréquence, là où l'analogique n'en assurait qu'une (multiplexage).
- 3/ Le signal numérique est réparti sur un grand nombre d'ondes porteuses. Il bénéficie donc d'une meilleure résistance aux échos causés par les obstacles.

Réception directe sur les appareils

La Télévision numérique terrestre

Si les trois lettres TNT font référence depuis longtemps à un explosif très puissant⁽¹⁾, c'est à une explosion d'un genre nouveau qu'elles nous confrontent aujourd'hui : celle du numérique !

Avec le lancement de la Télévision numérique terrestre, ou TNT, en mars 2005, le numérique investit le dernier bastion que représente la télévision par voie hertzienne. Les 17 premiers sites de diffusion permettent déjà à 35% de la population française de recevoir 14 chaînes gratuites, bénéficiant d'une qualité d'image équivalente à celle du DVD. L'ouverture ce mois-ci de 15 sites supplémentaires élargit la couverture à 50% de la population et améliore encore la qualité de l'image, en proposant la télévision haute définition tant attendue, via des chaînes payantes.

Une résolution deux fois meilleure

La TNT est un mode de diffusion terrestre de la télévision dans lequel les signaux vidéo, audio et de données ont été numérisés (transformation de l'information analogique en code numérique composé de 0 et de 1) et compressés (réduction de la taille phy-

sique des blocs d'informations). Pour réaliser ce codage numérique, le gouvernement a retenu deux normes définies par un groupe d'experts⁽²⁾ : le MPEG2 et le MPEG4. Le MPEG2, déjà utilisé sur le câble et le satellite, a été choisi pour le lancement des chaînes gratuites en mars. Pour les chaînes payantes lancées ce mois-ci, c'est le MPEG4 qui a été adopté. Plus performant en terme de compression, il permettra la diffusion de chaînes en haute définition bénéficiant d'une résolution quasi doublée par rapport aux standards actuels.

Par-delà les montagnes

Avec cette technologie de numérisation et de compression, seule une image sur douze est conservée. On l'appelle image de référence. Les autres images, incomplètes, ne contiennent que les détails ayant évolué par rapport à cette image de référence. La quantité d'informations à transmettre se voit ainsi divisée par six !

En diminuant par six la quantité d'informations à transmettre, le numérique terrestre permet la diffusion de six chaînes de programmes audiovisuels sur la même bande de fréquence, là où l'analogique n'en assurait qu'une. C'est ce que l'on appelle le multiplexage. Cette technique permet également l'insertion de données associées (sous-titrage, systèmes de navigation, services interactifs).

Les multiplex de programmes sont assemblés au niveau des têtes de réseau nationales, régionales ou locales, ces deux dernières permettant à des chaînes locales d'émettre. Ils sont ensuite diffusés soit par satellite, soit par le réseau terrestre. Ils empruntent alors les émetteurs en place et la bande de fréquence UHF⁽³⁾, déjà destinée aux 5 chaînes nationales de la télévision analogique terrestre.

Et pour que la transmission se passe bien, le signal est réparti sur un grand nombre d'ondes porteuses, par duplication partielle (modulation COFDM⁽⁴⁾). Ainsi, en cas d'altération d'une partie du signal sur l'une des porteuses, le système de réception pourra récupérer l'information perdue à partir d'autres porteuses. Le signal numérique transmis bénéficie donc d'une

meilleure résistance aux échos, causés par les obstacles naturels (montagnes) ou artificiels (bâtiments).

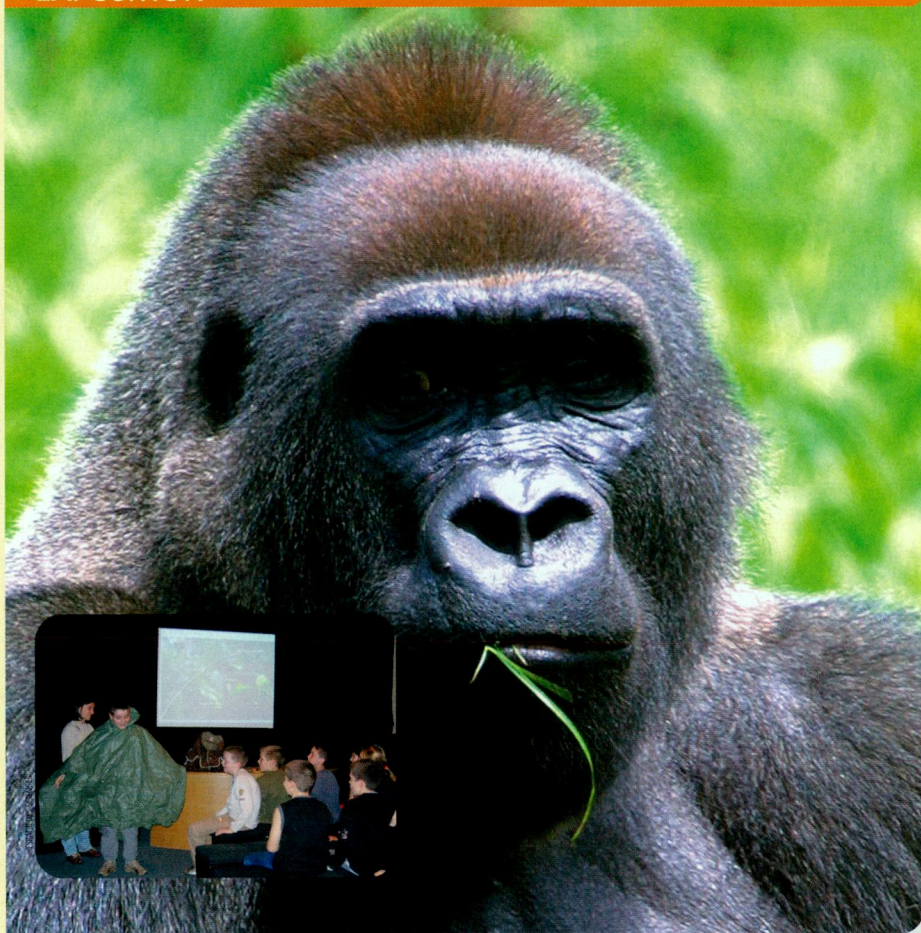
Ne reste plus alors qu'à réceptionner ce flux d'informations. Rien de plus simple : la réception de chaînes de télévision en numérique peut se faire par une simple antenne râteau ou même par une antenne intérieure. Pour recevoir la TNT, il n'est pas nécessaire de changer son téléviseur ni de changer l'antenne UHF existante. Il suffit d'utiliser un terminal DVB-T (boîtier adaptateur) permettant de convertir les signaux numériques en signaux analogiques acceptables par les téléviseurs traditionnels analogiques. Ce terminal devient inutile pour les téléviseurs numériques intégrés.

Il ne reste alors plus qu'à choisir son programme ! ■

⁽¹⁾ Le trinitrotoluène. ⁽²⁾ Le "Motion Picture Expert Group" est à l'origine des normes MPEG. ⁽³⁾ UHF : Ultra High Frequency. ⁽⁴⁾ Modulation COFDM : Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing.

→ Article rédigé par Patricia Laporte, du Centre de vulgarisation de la connaissance, Université Paris-Sud XI, www.cvc.u-psud.fr

EXPOSITION



Une traque dans la jungle

Au cœur de l'exposition "Gorilles", un animateur emmène le public à la découverte des grands singes. Armé d'un mystérieux sac à dos, il présente les mœurs et les caractéristiques des gorilles de l'ouest de l'Afrique.

Dès que commence l'animation de l'exposition "Gorilles", l'animateur nous entraîne dans un véritable voyage. À peine arrivé dans la jungle, il faut d'abord se repérer. Un sac à dos contient carte, boussole et GPS. À chaque poche du sac correspond une étape à franchir vers la découverte du gorille. De l'imperméable vert au carnet de notes d'un scientifique, tous les ingrédients sont réunis pour une véritable étude de terrain. Au fil de l'animation, on apprend à mieux connaître la forêt d'Afrique centrale, à suivre la piste d'une famille de gorilles, pour finalement les entendre et les voir.

On découvre bientôt une empreinte de gorille. Pendant qu'un enfant essaie d'imiter leur démarche, on comprend enfin pourquoi ils ont de si longs bras. Savez-vous que les gorilles grognent parfois comme des cochons ? Au cours de ce périple dans la jungle, on apprend plus d'une chose étrange, sur les gorilles mâles notamment. Ils ont le dos argenté et une crête en os sur la tête ! Et si l'on en croise un à l'improviste, il vaut mieux ne pas lui sourire, surtout s'il tape sur le sol en poussant de grands cris !

Ce voyage dans la jungle est aussi l'occasion d'apprendre que les gorilles sont menacés d'extinction, mais de nombreux braconniers se sont reconvertis en gardes forestiers. Ils guident les scientifiques sur la piste des gorilles. Pour les voir, les chercheurs doivent rester silencieux dans leur mirador. C'est maintenant à votre tour, le temps d'une animation, d'aller à la rencontre de ces grands singes, qui sont aussi nos cousins sur l'arbre de l'évolution. ■

A.F.

"Gorilles" : une exposition interactive conçue et réalisée par l'Espace des sciences.

Dates → Jusqu'au 1^{er} octobre 2005 au centre commercial Colombia (Rennes). **Ouverture** → Du lundi au vendredi de 12 h 30 à 18 h 30 et le samedi de 10 h à 18 h 30. **Accueil des groupes et scolaires sur réservation. Animations tout public tous les jours à 16 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.

L'ESPACE DES SCIENCES

Exposition scientifique illustrée diffusée par l'Espace des sciences

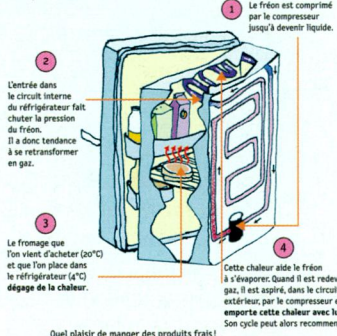
LA SCIENCE AU QUOTIDIEN

Fluide glacial, le réfrigérateur

Pour « obtenir du froid », il faut retirer de la chaleur, mais comment faire ?

Yannick, en sortant de l'eau, court attraper sa serviette de bain qu'il a laissée sur le sable. Il se sèche rapidement car l'évaporation de l'eau ruisselant sur sa peau, le frigorifie. De même l'évaporation d'un liquide à l'intérieur du réfrigérateur permet d'abaisser la température des aliments qu'on y place.

Un gaz, le fréon, parcourt un circuit fermé qui passe de l'extérieur à l'intérieur du réfrigérateur.



Quel plaisir de manger des produits frais !

AU PAYS DE MORLAIX (Finistère)

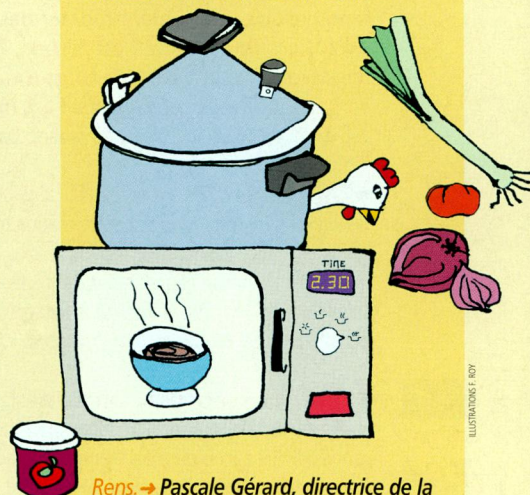
● Dans le souhait de "permettre à tout citoyen de mieux appréhender l'information scientifique et technique", l'équipe municipale de Morlaix a rejoint le projet développé par l'Espace des sciences en présentant chaque mois une exposition et une conférence associée. Ce mois-ci :

L'exposition "La science au quotidien" sera présentée du 2 au 30 septembre à la mairie de Morlaix.



La conférence "Science et culture" sera donnée le vendredi 9 septembre par Michel Cabaret, le directeur de l'Espace des sciences.

Amphithéâtre de l'IUT Gaco, 43, quai de Léon, Morlaix, de 20 h à 21 h 30.



Rens. → Pascale Gérard, directrice de la communication de la ville de Morlaix, tél. 02 98 63 10 20, communication@villedemorlaix.org, Christine Lallouët, coordination culturelle, tél. 02 98 63 10 14, culture@villedemorlaix.org

LES ESPACES DES SCIENCES

ILLUSTRATIONS F. ROY

FORMATIONS



ADRIA

● Du 4 au 6 oct., Nantes/Métrieologie des masses et des températures ● 5 et 6 oct., Rennes/Optimiser la gestion des déchets en IAA⁽¹⁾ ● 5 et 6 oct., Nantes/Cuisson des produits de biscuiterie-boulangerie-viennoiserie ● 11 et 12 oct., Rennes/Initiation à l'emballage alimentaire ● 12 et 13 oct., Quimper/Émulsions et mousses, maîtriser la texture et la stabilité

Rens. → Séverine Pierre, tél. 02 98 10 18 49, www.adria.tm.fr

Archimex ARCHIMEX

● 4 et 5 oct., Vannes/Actifs végétaux en cosmétique ● 6 et 7 oct., Vannes/Actifs et ingrédients issus d'algues et de produits marins ● Du 10 au 14 oct., Vannes/Contrôle des matières premières végétales ● Du 12 au 14 oct., Vannes/Identification des matières premières en alimentation animale ● 18 et 19 oct., Vannes/Technologies des poudres : séchage-granulation ● 20 oct., Vannes/CO₂ supercritique : génération de poudre

Rens. → Service formation, tél. 02 97 47 97 35, formation@archimex.com, www.archimex.com



IRPA

● 18 et 19 oct., Carhaix (29)/Histoire, patrimoine et territoire ● 18 et 19 oct., Landéda (29)/Les textes dans l'exposition et les parcours signalétiques

Rens. → Institut régional du patrimoine, tél. 02 99 79 39 31, www.irpa-bretagne.org



SUPÉLEC

● Du 26 au 30 sept., Rennes/Test et testabilité des circuits intégrés logiques

Rens. → Catherine Pilet, tél. 02 99 84 45 40, catherine.pilet@rennes.supelec.fr



CENTRE RÉGIONAL D'INITIATION À LA RIVIÈRE

● 8 oct., Belle-Isle-en-Terre/Plan local d'urbanisme : quelle place pour l'environnement ? ● 13 oct., Pontivy/Zones humides : l'intérêt de leur protection dans le Plan local d'urbanisme ● 19 et 20 oct., Belle-Isle-en-Terre/La pédologie : un outil pour mieux appréhender l'environnement ● Du 25 au 27 oct., Carhaix/Énergies renouvelables : comment monter des projets individuels ou collectifs ? ● Du 25 au 27 oct., Belle-Isle-en-Terre/Restauration et entretien de cours d'eau

Rens. → Centre régional d'initiation à la rivière, tél. 02 96 43 08 39, crir@eau-et-rivieres.asso.fr



● Ouverture d'un nouvel Ifti à Brest. L'AFPI⁽²⁾ Bretagne a ouvert en juin dernier un Ilot de formation technique individualisé (Ifiti) à Brest. L'association propose des formations dans des domaines allant du management aux techniques industrielles.

Détail des formations → Service infos, tél. 02 99 52 54 52 ou 02 96 58 69 86, www.afpi-bretagne.com



● Mastère spécialisé Cati. Le mastère spécialisé Chargé d'affaires en technologies de l'information (Cati), qui ouvrira à la rentrée 2005, combine management et nouvelles technologies.

Rens. → Alex Hainaut, Bernard Vivinis, tél. 02 99 54 63 63, www.esc-rennes.fr, www.rennes.supelec.fr



● Master recherche en informatique. Un nouveau master a ouvert ses portes l'année dernière en Bretagne. Il réunit de nombreuses universités et grandes écoles dans les domaines de l'informatique et des télécommunications⁽³⁾.

Rens. → www.irisa.fr/master/

COLLOQUES

Du 5 au 9 sept./CARREFOUR DES CONNAISSANCES



● Rennes - L'Université de Rennes I organise trois événements en un seul lieu : un colloque scientifique sur les polymères "Recent advances in Catalysis RAC-2005", une vitrine technologique d'entreprises innovantes "Tech-innov 2005" ainsi qu'un forum "Carrefour des connaissances" pour les chercheurs, les professionnels et le grand public.

Rens. → Forum grand public, tél. 02 23 23 59 81.

Colloque, tél. 02 23 23 63 17.

Tech-innov 2005 :

<http://tech-innov.univ-rennes1.fr>

9 sept./TÉLÉPHONE MOBILE ET CITÉ : NOUVEAUX USAGES ET PERSPECTIVES

● Rennes - À la halle Martenot de Rennes, élus et acteurs des NTIC⁽⁴⁾ de l'Ouest se réunissent pour réfléchir aux services mobiles et citoyens de demain.

Rens. → Groupe armoricain en informatique et télécommunications, tél. 02 99 33 63 25, www.granit.org

22 et 23 sept./NUMÉRISER ET VALORISER EN RÉGION LE PATRIMOINE ÉCRIT ET GRAPHIQUE

● Rennes - Avec ce colloque, la Cobb⁽⁵⁾ souhaite inciter les archives bibliothèques et musées à numériser leurs documents. Ce procédé permet la conservation des ouvrages les plus anciens et les met à la portée de tous, grâce à Internet.

Rens. → Britalis Cobb, tél. 02 99 59 08 96,

contact.cobb@hermine.org

27 et 28 sept./INÉGALITÉS DE SANTÉ : ENJEUX ET STRATÉGIES DE COMMUNICATION



● Rennes - La 2^e édition de Cap'com santé traite de la communication avec les publics en situation de vulnérabilité. Des cas d'actions concrètes sont présentés par des chercheurs et des professionnels de la santé ainsi que par des associations (Emmaüs, Médecins du monde).

Rens. → Cap'com, tél. 04 72 65 64 99,

www.cap-com.org et www.ensp.fr



16 sept./Des modèles psycho-dynamiques aux modèles cognitifs : enrichissement ou appauvrissement de notre clinique ?

Brest - Organisé par le Pr Lazartigues à la faculté de médecine de Brest. Rens. → Tél. 02 98 01 50 46.

1^{er} oct./Société de l'ouest en ophtalmologie

● L'Aber Wrach - Organisé par le Pr Cochener au Centre de la mer à l'Aber Wrach. Rens. → Nicole Le Saout, tél. 02 98 22 34 97.

6 oct./Journées régionales : 30 ans de l'hôpital de Bohars

● Brest - Organisé par M. Morel, le directeur de l'hôpital de Bohars, au Quartz. Rens. → Secrétariat administration Bohars, tél. 02 98 01 51 76.

APPELS À PROJETS

PRIX DE LA CITOYENNETÉ EUROPÉENNE



● La Fédération française des maisons de l'Europe (FFME) récompense des actions d'individuels ou de groupes ayant renforcé l'identification des citoyens à l'Union. Les dossiers sont à déposer jusqu'au 3 octobre.

Rens. → FFME, tél. 05 61 53 86 43, www.maisondeurope.org

PRIX BRETAGNE JEUNE CHERCHEUR



● La Région Bretagne attribue un prix de 6 000 € à de jeunes docteurs dans quatre disciplines différentes (sciences humaines et sociales, sciences de la vie et de l'environnement, structure et propriétés de la matière, sciences et technologies de l'information, de la communication et mathématiques). La date limite de dépôt des dossiers est fixée au 30 septembre.

Rens. → <http://xnet1.region-bretagne.fr/Recherch>

EXPOSITIONS

Jusqu'au 15 sept./HOMMAGE À PIERRE MARZIN



Pleumeur-Bodou - À l'occasion du centenaire de la naissance de Pierre Marzin, le musée des Télécoms de Pleumeur-Bodou lui dédie une exposition : "Pierre Marzin, une vie consacrée au développement de la Bretagne". Né à Lannion en 1905, le fondateur et directeur du Cnet⁽⁷⁾ a fait de sa région natale la capitale des télécoms.

Rens. → Cnet,
www.cnet.fr/marzin/expo.htm ;
musée des Télécoms,
www.leradome.com

Le 17 sept./LA MÉDECINE EN BRETAGNE DU XVIII^E SIÈCLE À NOS JOURS

● Rennes - Lors des journées du patrimoine, le CHU organise une

exposition sur l'historique de la médecine en Bretagne, dans le cloître et la chapelle de l'Hôtel-Dieu. Une visite guidée a lieu de 10h à 17h.

Rens. → Hôpital Hôtel-Dieu,
tél. 02 99 28 43 21.

Jusqu'au 2 oct./LA MER POUR MÉMOIRE



● Douarnenez - Les épaves sont des capsules de temps, dont les archéologues nous livrent les secrets.

Cette exposition d'archéologie sous-marine en Atlantique est actuellement présentée au port-musée de Douarnenez.

Rens. → Port-musée,
tél. 02 98 92 65 20,
www.port-musee.org

SALONS

Du 13 au 16 sept./SALON DE L'ÉLEVAGE SPACE



● Rennes - De la génétique aux équipements et bâtiments, tous les domaines de l'élevage sont abordés dans ce salon, le deuxième plus grand d'Europe. Véritable carrefour international d'affaire avec un tiers des exposants internationaux et plus de 100 000 visiteurs, la 19^e édition du Space a lieu au parc expo de Rennes.

Rens. → Space, tél. 02 23 48 28 80,
info@space.fr, www.space.fr

20 et 21 sept./8^{ES} ASSISES NATIONALES DES DÉCHETS



● La Baule - Plus de 1 200 participants ont rendez-vous au palais des congrès Atlantia

pour débattre des sujets d'actualités concernant les déchets.

Rens. → Tél. 02 51 85 80 99,
assises.dechets@emn.fr,
www.assises-dechets.org

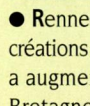
22 et 23 sept./AUTONOMIC MIEUX VIVRE GRAND OUEST

● Rennes - Le salon propose des solutions, des services et des conseils pour améliorer l'autonomie au quotidien des personnes en

situation de handicap. Pendant deux jours, le parc expo Rennes aéroport accueille expositions, conférences et animations sportives et culturelles.

Rens. → Ades, tél. 01 46 81 75 00,
info@autonomic-expo.com,
www.autonomic-expo.com

6 et 7 oct./LES JOURNÉES RÉGIONALES DE LA CRÉATION & REPRISE D'ENTREPRISE



● Rennes - Alors que le nombre de créations et de reprises d'entreprises a augmenté de 8,8 % l'an passé en Bretagne, le parc expo de Rennes organise la 8^e édition d'un salon spécialisé sur le sujet. Entre conférences-débats, ateliers pratiques et consultations individuelles, les nouveaux entrepreneurs trouveront tout pour la réalisation de leur projet.

Rens. → Club des créateurs,
tél. 02 99 33 66 80, www.jrce.org



Du 20 au 22 oct./ITECH'MER

● Lorient - Au parc des expositions du Pays de Lorient, plus de 150 exposants présentent matériels, équipements et services pour la pêche, la transformation et le savoir-faire naval.

Rens. → Itech'Mer,
tél. 02 97 83 21 68,
www.expo-congres.com/itechmer

CONFÉRENCES

6 sept./JULES VERNE EN FAMILLE

Par Jean Verne, arrière-petit-fils de Jules Verne.



4 oct./À - 6 000 M AVEC LE NAUTILE

Par Jean-Paul Justiniano, pilote du sous-marin le Nautile, de l'Ifremer.

● Brest - Océanopolis organise une série de conférences sur le célèbre auteur, pour le centenaire de sa mort. Entrée libre à 20h30 à l'auditorium.
Rens. → Océanopolis, tél. 02 98 34 40 40, www.oceanopolis.com

29 sept./LA FILIÈRE AUTOMOBILE ET LES NOUVELLES TECHNOLOGIES, PSA, ÉLECTRONIQUE EMBARQUÉE



● Rennes - La conférence a lieu chez PSA. Matinale de Rennes Atalante de 8h15 à 10h15.

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

30 sept./INNOVATION DANS L'EMBALLAGE - LES EMBALLAGES INTELLIGENTS

● Fouesnant - Petit déjeuner débat organisé par Breizpack, le réseau des industriels de l'emballage en Bretagne.

Rens. → Technopole Quimper - Cornouaille, tél. 02 98 10 02 00,
www.breizpack.net

SORTIES

Du 13 sept. au 8 oct./TOUR DE L'ÉNERGIE EN BRETAGNE



● 19 villes en Bretagne - Cette manifestation organisée par l'Ademe⁽⁸⁾ et le Conseil régional relaie la campagne nationale "Faisons vite, ça chauffe", destinée à sensibiliser le public sur l'impact écologique de notre consommation d'énergie.

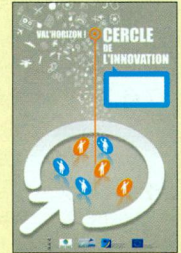
Rens. → Pour le programme détaillé, tél. 0 820 820 466,
www.bretagne-environnement.org

Du 21 au 25 sept./L'IMAGIMER

● Saint-Cast-le-Guildo (22) - "Pêcheurs d'ici et d'ailleurs" est le thème central de la cinquième édition du festival du film marin l'ImagiMer. Expositions, animations, rencontres et

6 oct./CERCLE DE L'INNOVATION

● Quimper - Sur les thèmes de l'industrie alimentaire, la nutrition, la pharmaceutique et la cosmétologie, la technopole organise une rencontre entre laboratoires de recherche et PME/PMI au pôle universitaire Pierre-Jakez-Hélias.



Rens. → Technopole Quimper-Cornouaille, tél. 02 98 10 02 00,
www.tech-quimper.fr

Du 6 au 8 oct./LE LITTORAL ET LES AVANCÉES SCIENTIFIQUES

Brest - Des entretiens scientifiques organisés par 3B Conseils.

Rens. → Jean-Luc Fleureau,
tél. 06 63 00 86 98.

débats font découvrir l'univers maritime, à travers la magie du cinéma. Plusieurs prix sont décernés à cette occasion, un prix du film documentaire et un prix jeune jury (11-13 ans) qui récompense un court-métrage.

Rens. → L'ImagiMer,
tél. 02 96 81 03 00,
festival.film.marin@wanadoo.fr,
www.festival-imagimer.com

1^{er} et 2 oct./UNE JOURNÉE DANS LA NATURE

● 21 sites en Bretagne - Les randonnées "une journée dans la nature" vous proposent des animations dans toute la Bretagne. Ouvertes à tous, ces sorties sont aussi conçues pour les familles avec poussettes et pour les personnes à mobilité réduite.

Rens. → Tél. 02 99 36 15 15,
www.journee-nature.com



⁽¹⁾ IAA : Industries de l'agroalimentaire. ⁽²⁾ Apfi : Association de formation professionnelle de l'industrie. ⁽³⁾ Université de Rennes 1, Université de Bretagne occidentale, Université de Bretagne sud, École nationale d'ingénieurs de Brest, ENS Cachan antenne de Bretagne, Supélec, Insa Rennes, ENST Bretagne. ⁽⁴⁾ NTIC : Nouvelles technologies de l'information et de la communication. ⁽⁵⁾ Agence de coopération des bibliothèques et centres de documentation en Bretagne. ⁽⁶⁾ UBO : Université de Bretagne occidentale. Esmissab : École supérieure de microbiologie et sécurité alimentaire de Brest. ⁽⁷⁾ Cnet : Centre national d'étude des télécommunications. ⁽⁸⁾ Ademe : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.

SCIENCES *Ouest*

RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

ABSTRACTS FOR THE INTERNATIONAL ISSUE

SPOTLIGHT ON BUSINESS P.6

TROUT - RESEARCH IS OF INTEREST TO BREEDERS

The committee specialising in fish farm production (*Comité interprofessionnel des produits de l'aquaculture, Cipa*⁽¹⁾) is carefully monitoring Inra's work on stress among farmed fish (cf. above). The results will be used to draft a European recommendation due to be published before the end of the year. Fish farmers fear that, like the regulations imposed on the pig farming industry, any decision taken at a European level will force them to drastically reduce the numbers of trout permitted per basin. "Yet according to the initial scientific results obtained by Inra, stress is not solely linked to the number of fish in a pond," emphasises Cyril Deshayes, who works for Cipa. According to Robert Le Coat, a trout farmer in Plougoulm, "a fish that is not living in the best possible conditions will not give of his best." In his farm, he manages the stress level of his fish by using his own extensive knowledge of their needs. These two sources of information, one scientific and the other practical, seem to confirm that the biomass/m³ is not an adequate indicator of the well-being of the trout. Europe may eventually confirm this finding. ■

SPOTLIGHT ON LABORATORIES P.7

INRA IS STUDYING STRESS IN FISH FARM POPULATIONS

Stress can be a good thing but not necessarily for fish! The European Union's Directorate General Fisheries recently launched "Aquafirst", a project to study the ability of the fish species used in fish farming to withstand stress and disease. "The DG Fisheries' aim is mainly to decrease the use of antibiotics and anti-stress medication in fish farms. This, of course, would increase the quality of the fish," explains Patrick Prunet, who leads the research team in Rennes responsible for coordinating the European project. The team studying the "Physiology of adaptation and stress in fish" at Inra's Scribe Unit ("*Physiologie de l'adaptation et du stress chez les poissons*" à l'unité Inra Scribe⁽²⁾) is developing selection methods designed to allow for cross-breeding, using genetic analysis. To achieve this aim, Patrick Prunet

is working with 17 European partners. His team enjoys the support of the Ouest-genopole[®] network through the transcriptome platform in Rennes. ■

SPOTLIGHT ON THE NEWS P.8

A MANUFACTURER OF HEAT EXCHANGERS HAS HIGH HOPES FOR PATENTS

In just over a decade, a company in Morlaix called Giannoni France has become a world leader for isothermic heat exchangers. It has been a real success story for the Franco-Italian group managed by Joseph Le Mer who began work as an apprentice. He registered his first patent in March 1993, in a promising sector in which he is still one of the market leaders - condensation heating. That same year, he joined forces with an Italian industrialist and

the "Giannoni France" company was formed. It now employs 450 people, occupies premises covering 25,000 m² and expects to output more than one million products in 2006. What is the secret of the company's success? Mainly the registration of patents, says Joseph Le Mer. "This is essential if we are to protect our innovations from competition." Giannoni's capacity for innovation is its main commercial advantage, along with the automated mass production that enables it to remain competitive in the face of companies which prefer to relocate. However, the company's performance would be useless if it did not also have a very high-quality work force. ■

⁽¹⁾ Cipa has a membership drawn from among farmers, fish feed manufacturers and producers of fish-based products. Website: www.lapisciculture.com.

⁽²⁾ Scribe: Station commune de recherches en ichtyophysiologie, biodiversité et environnement.

AN IN-DEPTH LOOK AT SCIENTIFIC CULTURE IN BRITTANY:

a thousand discoveries within easy reach

P.9/17

Scientific and technical culture is blossoming in Brittany and *Sciences Ouest* has taken a look at the interactions between this area of development and the worlds of teaching, research and everyday life. Our region boasts four "centres of scientific, technical and industrial culture" (CCSTI, *Centres de culture scientifique technique et industrielle*) - Abret in Pleumeur-Bodou, *Espace des sciences* in Rennes, *Océanopolis* in Brest and *Maison de la mer* in Lorient. After a brief overview of other such initiatives in France, in Rhône-Alpes and Essonne, we meet an enthusiastic Breton teacher and a group of secondary pupils who have organised their own scientific exhibition on the subject of water. The role of the teaching profession is also considered through events involving university lecturers aimed at increasing public awareness and knowledge. At IUEM⁽³⁾ in Brest, researchers with expert knowledge of marine ecosystems share the fruits of their labours with the general public,

particularly over the Web. At Inra⁽⁴⁾ in Rennes, debates on ethical questions bring researchers from various areas into contact with students and the public at large. Finally, a tour of scientific and technical discovery centres in Brittany serves as a reminder of the fact that this is a culture accessible to all, designed to provide understanding of the world in which we live and an insight into everyday life. ■

⁽³⁾ IUEM: Institut universitaire européen de la mer.

⁽⁴⁾ Inra: Institut national de la recherche agronomique.

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.

FORMATION CONTINUE - UNIVERSITÉ DE RENNES 1
INSTITUT DE FORMATION SUPÉRIEURE EN INFORMATIQUE ET COMMUNICATION (IFSIC)

Diplôme d'Université GÉNIE LOGICIEL

FORMATION MODULAIRE

L'IFSIC propose des parcours en **alternance**,
professionnalisants et **optionnels**, suivant 2 axes :

un parcours orienté sur le développement,

**"Algorithme
et programmation"**
6 modules - 250 h

un parcours orienté sur le Web,

**"Techniques avancées
pour le Web"**
8 modules - 250 h

Prochaine rentrée le 18 octobre 2005

INFORMATIONS / CONTACT :

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

calendrier, programmes détaillés des modules :
<http://sfc.univ-rennes1.fr/parcours/>

SCIENCES OUEST

L'info
scientifique
et technique
du grand Ouest

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

BULLETIN D'ABONNEMENT

▲ Nom _____

▲ Prénom _____

▲ Organisme/Société _____

▲ Secteur d'activité _____

▲ Adresse _____

▲ Code postal _____

▲ Ville _____

▲ Tél. _____

▲ Fax _____

désire recevoir une facture

souhaite un abonnement de :

1 AN (11 N°s Sciences Ouest)

2 ANS (22 N°s Sciences Ouest)

Tarif normal

Tarif étudiant (joindre un justificatif)

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, Les Champs Libres, 10, cours des Alliés, 35000 Rennes.





ministère
Éducation
nationale
enseignement
supérieur
recherche

ministère délégué
à la recherche



FÊTE DE LA SCIENCE

du 10 au 16 octobre 2005
www.recherche.gouv.fr




Bientôt la Fête de la science !

Durant la Fête de la science, plusieurs villages des sciences sont organisés en Bretagne, du vendredi 14 au dimanche 16 octobre 2005. Des chercheurs venus des universités, des grandes écoles et du CNRS proposent au public des animations scientifiques. Parmi les médiateurs, qui ont à cœur de partager leurs connaissances, figurent aussi des élèves, des enseignants, des acteurs du milieu associatif et des représentants du monde de l'entreprise.

Rendez-vous dans les différents villages, sur la place Guérin à Brest (Abret, tél. 02 96 46 60 50), à l'hôtel Gabriel à Lorient (Maison de la mer, tél. 02 97 84 87 37), sur la place de l'Hôtel-de-Ville à Rennes (Espace des sciences, tél. 02 23 40 66 45) et à Saint-Brieuc (Abret, tél. 02 96 46 60 50). La journée du vendredi est plus spécialement réservée aux scolaires, sur réservation. En plus de ces villages, de nombreuses animations fleurissent dans les quatre départements bretons : conférences, portes ouvertes dans les laboratoires et cafés des sciences.







Pour en savoir plus,
rendez-vous sur les sites
abret.asso.fr
ccstilorient.org
espace-sciences.org

PHOTO 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