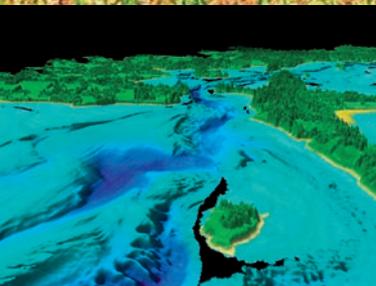


## À travers champs, le long du littoral

# La biodiversité en question



La cartographie littorale de demain



Innovation, les projets ne manquent pas en Bretagne !



Changement de climat : les insectes cherchent à survivre

Une Exposition  
et des Animations

# L'eau pour tous

Du  
12 décembre  
2006

au  
2 septembre  
2007



Espace des sciences - Rennes  
Les Champs Libres - 10 cours des Alliés



Coproduite par



RHÔNE  
LE DÉPARTEMENT

SITE  
PONT DU GARD



MICHEL CABARET,  
directeur de l'Espace des sciences

## La biodiversité en Bretagne

Le statut de péninsule de la Bretagne fait qu'elle bénéficie d'une grande panoplie de milieux maritimes, littoraux et d'espaces intérieurs remarquables. Ce patrimoine naturel riche et diversifié constitue un facteur d'attractivité et de développement. La biodiversité est aujourd'hui affectée par le réchauffement de la planète et par l'intensification de l'activité humaine. Quelle est la contribution des scientifiques bretons à l'état des connaissances sur l'environnement ? Quels sont les enseignements qui peuvent être apportés afin de mieux gérer durablement notre environnement ? C'est avec grand plaisir que nous consacrons ce dossier à la valorisation des débats qui ont eu lieu en octobre dernier lors du dixième anniversaire des entretiens Science et éthique de Brest, sur la biodiversité du littoral, ainsi que des travaux qui seront présentés pendant les rencontres régionales CNRS Jeunes "Sciences et citoyens", en mai prochain, sur la biodiversité et l'évolution des paysages. Je souhaite souligner ici la qualité des travaux menés par les chercheurs du CNRS, de l'Inra, des universités, au sein du Caren<sup>(1)</sup> et de l'IUEM<sup>(2)</sup>, qui nous permettent de porter un regard nouveau sur ces questions. Avec la nouvelle exposition, l'Espace des sciences aborde une autre dimension essentielle à la vie : "L'eau pour tous" nous convie à une promenade où il sera notamment question de la préservation et du partage des ressources en eau de la planète.

Bonne lecture. ■

<sup>(1)</sup> Caren : Centre armoricain de recherches en environnement.  
<sup>(2)</sup> IUEM : Institut universitaire européen de la mer.



CENTRE NATIONAL  
DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE



12



8



14



18

## sommaire

En bref.....	4/5
<b>Entreprise</b>	
Deux lauréats rennais du concours Oséo Anvar témoignent.....	6
<b>L'invité du mois</b>	
Jacques van Alphen, spécialiste de la lutte biologique.....	7
<b>Laboratoire</b>	
Détection et analyse de la neige par satellite.....	8
<b>Dossier</b>	
La biodiversité à travers champs.....	9
Deux rencontres bretonnes sur la biodiversité.....	10/11
La biodiversité littorale à Brest.....	12/13
Pleine-Fougères, un site d'étude pilote.....	14/15
La biodiversité vue par le droit et la sociologie.....	16/17
Pour en savoir plus.....	16/17
<b>Comment ça marche ?</b>	
La biodiversité. Du gène à l'écosystème.....	18
<b>L'actualité de l'Espace des sciences</b> .....	19
<b>Agenda</b> .....	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, Nicolas Guillas, Nicolas Longépé, Nathalie Thieriet. Comité de lecture : Louis Bertel (télécommunications), Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Philippe Blanchet (sciences humaines et sociales), Jean-Claude Bodéré (géographie), Bernard Boudic (information et communication), Daniel Boujard (génétique-biologie), Michel Branchard (génétique-biologie), Alain Hillion (télécommunications), Jacques Lenfant (informatique), Gérard Maisse (agronomie), Christian Willaime (physique-chimie-matériaux). Abonnements : Marion Romain, tél. 02 23 40 66 40, marion.romain@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 ■ Édition : Espace des sciences. Réalisation : Pierrick Bertôt création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, 35830 Betton. Tirage du n° 238 : 6000 ex. Dépôt légal n° 650 ISSN 1623-7110



## ■ Les échos de l'Ouest

### Marées vertes : une année 2006 atypique



■ La réunion de suivi des marées vertes, des actions de prévention et de traitement a eu lieu le 15 novembre dernier. Partenaires financiers, porteurs de projets, professionnels de l'agriculture, du tourisme et de la pêche se réunissent en effet tous les ans dans le cadre du programme Prolittoral (programme régional et interdépartemental de lutte contre les marées vertes en Bretagne), lancé en 2002. L'année 2006 est atypique : moins d'algues que les années précédentes et certains secteurs indemnes. Le début d'un déclin définitif ?

Rens. → Sylvain Ballu, tél. 02 96 22 93 50.

### Le Catel s'internationalise

■ Le Club des acteurs de télémédecine (Catel), basé à Vannes et dirigé par Pierre Traineau, est depuis le 12 octobre dernier, le représentant de la France au sein de la Société internationale de télémédecine : ISTeH. Cette dernière est une organisation dont les membres, des sociétés, fédérations, associations,

institutions, industriels..., ont pour but de promouvoir la télémédecine et les télé-services relatifs à la santé. Créé en 2000, le Catel compte aujourd'hui 300 membres et relais, dont la moitié en Bretagne et Pays de la Loire. Ses missions sont l'organisation de lieux d'échanges et d'expériences, la diffusion d'informations et l'accompagnement de projets de télésanté, comme le suivi de la mise en place de technologies permettant l'hospitalisation à domicile<sup>(1)</sup>.

Rens. → Catel, catel@telemedecine.org www.portaittelesante.org

### Accord entre technopôles



■ Les Technopôles de Brest Iroise et de Quimper Cornouaille ont signé un accord de partenariat le 22 novembre dernier. Cette convention a pour but de renforcer et d'unifier leurs actions : développement de pôles de compétences, accompagnement au montage

de projets ou d'entreprises, promotion et animation scientifique. Des moyens complémentaires ont par ailleurs été mis à disposition par le Conseil général du Finistère pour inclure le Pays de Morlaix, permettant ainsi à ce dernier de bénéficier de ces services, sans pour autant créer une troisième technopole dans le département.

Rens. → www.tech-brest-iroise.fr et www.tech-quimper.fr

### "Illéco, j'agis pour ma planète"



■ Sensibiliser les collégiens à la préservation de l'environnement et au développement durable, tel est le but du CD-Rom "Illéco, j'agis pour ma planète", lancé en novembre dernier par le Conseil général d'Ille-et-Vilaine. Diminuer sa consommation d'eau, générer le moins de déchets possible, des scénarios ludiques mettent le collégien en situation. Le contenu a été réalisé par l'observatoire de l'environnement du Conseil général, en lien avec la communauté éducative et quatre associations compétentes dans la pédagogie de l'environnement<sup>(2)</sup>. Conçu pour une utilisation en classe, ou de façon autonome, le CD-Rom peut être distribué dans tous les établissements qui en font la demande. Il sera également accessible sur le site Internet du Conseil général d'Ille-et-Vilaine.

Rens. → Carmen Toxé, tél. 02 99 02 35 95, carmen.toxe@cg35.fr, www.ille-et-vilaine.fr



Conseil régional de Bretagne

### Un an pour le portail de l'innovation

■ 100 000 visites enregistrées, 400 000 pages vues et plus de 600 contacts noués, tel est le bilan, du trafic et des échanges engendrés par le portail de l'innovation en Bretagne, après une première année d'existence. Créé pour faciliter les démarches des PME bretonnes en leur proposant un point d'entrée vers l'ensemble des informations sur l'innovation dans la région, ce portail a été initié par Bretagne Innovation et financé par le Conseil régional, ainsi que par des fonds européens (Feder).

Rens. → www.bretagne-innovation.fr

### L'innovation à l'ENS Cachan

■ L'antenne bretonne de l'ENS Cachan (campus de Ker Lann) vient de signer un accord de partenariat avec le cabinet Scientific Facilitators, dont la mission est d'assister les créateurs dans toutes les étapes du développement de leur innovation. L'ENS Cachan dispose d'un centre de prototypage rapide, équipé de moyens de conception, de réalisation et de contrôle qui permet de répondre à des exigences de développement rapide de produits. Scientific Facilitators avait pris contact avec l'école en 2005, pour aider un inventeur de semelles de chaussure interchangeables ! Deux autres projets ont été portés en 2006 et quatre sont prévus pour 2007. La signature de la convention, le 23 novembre dernier, officialise la collaboration entre les deux partenaires.

Rens. → Yann Macé, tél. 02 99 05 52 77.

## Créateurs d'entreprise technologique

Augmentez vos chances de réussite  
Faites-vous accompagner !

Nous vous aidons à :

- Structurer votre projet
- Trouver vos financements
- Installer votre entreprise
- Trouver des partenaires

Contactez-nous !

Tél. 02 99 12 73 73  
www.rennes-atalante.fr  
Technopole de Rennes - Saint-Malo

## ■ Du côté d'Internet

### Les sciences de la Terre sur le Web

■ Après la physique et la chimie, c'est au tour des sciences de la Terre de faire l'objet d'un nouveau site Web destiné aux lycéens et à leurs enseignants. Il met en scène les notions clés des programmes de l'enseignement secondaire, regroupées en sept chapitres (astronomie, sismologie et géochimie, géodynamique interne, géochronologie, géodynamique externe, paléoclimatologie, géologie et biologie), tout en conduisant l'internaute vers les laboratoires de recherche qui "font" les sciences de la Terre d'aujourd'hui. Dernier-né de la collection *Les sciences au lycée*, publiée par CNRS Images.

→ www.cnrs.fr/cnrs-images/sciencesdelaterreaulycee/



## ■ Les actus de Bretagne Environnement

■ Rendez-vous sur Internet pour mieux connaître les sols bretons ■ Les zones côtières de demain ■ Bassins versants : cinq nouveaux Sage<sup>(3)</sup> en Bretagne ■ Conférence de l'eau : la Bretagne face aux enjeux européens et mondiaux

→ www.bretagne-environnement.org/quoideneuf/en\_bref/

## Du côté des entreprises

### Naissance de Nutrialys

■ Lauréate en 2005 du concours national de création d'entreprises innovantes organisé par le ministère et Oséo Anvar, la société Nutrialys vient officiellement de voir le jour. Son créneau : la production d'aliments pour lutter contre le cancer et la douleur. Le professeur Jacques-Philippe Moulinoux, directeur du Groupe de recherche en thérapeutique anticancéreuse (Gretac) à l'Université de Rennes 1, en est l'initiateur. Les cellules cancéreuses ont besoin de polyamines pour croître et l'idée de Jacques-Philippe Moulinoux est de produire des aliments synthétiques qui n'en contiennent pas<sup>(6)</sup>. La production industrielle des flacons de soluté, aujourd'hui 10 000 par an, assurée par la Coopérative agricole Coralis, pourrait passer à 5 millions par mois !

Rens. → Jacques-Philippe Moulinoux, tél. 02 23 23 49 33, jacques.moulinoux@univ-rennes1.fr



### Synerg'Étic : 4<sup>e</sup> édition

■ La 4<sup>e</sup> édition des rencontres Synerg'Étic a eu lieu à Nantes le 16 novembre dernier. Organisées par la Meito, dont la

mission consiste à animer la filière électronique, informatique et télécommunications du grand Ouest, elles avaient pour thème "Innover et entreprendre" et ont rassemblé plus de cent personnes. Une vingtaine de laboratoires de recherche sont venus présenter leurs compétences aux entreprises, alors que huit entreprises ont témoigné de la réussite d'innovations nées du partenariat avec le monde de la recherche.

Rens. → Meito, tél. 02 99 84 85 00, www.meito.com

## Du côté des laboratoires

### Recherche : les allocations de Rennes Métropole

■ Depuis 2001, Rennes Métropole délivre des allocations scientifiques à des jeunes chercheurs,

destinées à financer l'acquisition de matériel (40 000 € pour les sciences dures, 10 000 € pour les sciences humaines). Suite à un appel à candidatures lancé par voie d'affichage en janvier 2006, 45 dossiers ont été déposés et 9 chercheurs distingués : Alexandra Viel (physique des atomes), Roland Leborgne (génétique et développement), Emmanuel Guicide (biologie structurale), Valérie Marchi-Artzner (ingénierie chimique), Olivier Cador (chimie), Rozenn Piron (physique optique), Samuel Corgne (géographie télédétection), Sandrine Depeau (sociologie), Virginie Bonaillie-Noël (mathématiques).

Rens. → www.rennes-metropole.fr

### L'Ifremer signe des collaborations

■ Le 20 novembre, l'Ifremer a signé une nouvelle convention de collaboration avec Nausicaa, le Centre national de la mer à Boulogne-sur-Mer. Établi pour cinq ans, cet accord réaffirme leur volonté de coopérer pour une gestion durable des océans et plus précisément dans les domaines de la connaissance générale du milieu marin, de l'environnement littoral, de l'exploitation du milieu marin par la pêche et l'aquaculture, des produits de la mer.

Par ailleurs, le 23 novembre, l'Ifremer s'est associé au Centre national d'études spatiales (Cnes), pour renforcer leur coopération dans le développement de l'océanographie opérationnelle. Cette discipline repose en effet sur la mise en œuvre de moyens de modélisation numérique, à partir de données d'observation spatiale et *in situ*.

Rens. → www.ifremer.fr

### Pracom, un pôle de recherche avancée



■ Le pôle de recherche avancée en communication, Pracom, créé par le Groupe des écoles de télécommunications (Get), au travers de l'ENST Bretagne, a été inauguré le 20 novembre dernier à Brest. Trois millions d'euros ont été investis par l'Union européenne, l'État, le Conseil régional de Bretagne, le Conseil général du Finistère, Brest Métropole Océane et le Get, dans le but de renforcer les collaborations entre la recherche publique de renommée internationale, et l'industrie. Les thématiques de Pracom sont : les futurs services multimédias, le travail sur les

## Du côté de l'Europe

■ La Commission a élaboré un plan d'action visant à préserver et à stopper la perte de biodiversité à l'intérieur des frontières de l'Union européenne et au niveau international. Le plan d'action prévoit de préserver les principaux habitats et espèces de l'Union européenne en renforçant le réseau Natura 2000 (désignation et gestion des sites protégés, cohérence et connectivité du réseau), en rétablissant les espèces les plus menacées, ainsi qu'en prenant des mesures de protection dans les régions ultrapériphériques. Il prône également une meilleure utilisation des dispositions de la Politique agricole commune (Pac), en vue de la préservation des terres agricoles ayant une haute valeur naturelle et des forêts. Il insiste aussi sur le rétablissement des stocks de poisson, sur la nécessité de limiter l'impact sur les espèces non ciblées et sur les habitats marins, notamment dans le cadre de la Politique commune de la pêche. Renforcer la compatibilité du développement régional et territorial avec la préservation de la biodiversité dans l'UE est un autre objectif prioritaire du plan d'action (meilleures planifications, évaluations environnementales des actions). Enfin, l'impact du changement climatique sur la biodiversité, ainsi que la contribution potentielle de celle-ci pour limiter les gaz à effet de serre dans l'atmosphère, grâce au mécanisme de capture du carbone, sont également soulignés par ce plan d'action.

Consulter le plan d'action → [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/fr/com/2006/com2006\\_0216fr01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/fr/com/2006/com2006_0216fr01.pdf)

Rens. → Euro Info Centre, tél. 02 99 25 41 57, eic@bretagne.cci.fr



3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> générations de téléphonie mobile, la boucle locale radio, les objets communicants, les communications radio à l'intérieur des bâtiments ou encore la diffusion terrestre et satellitaire des services Internet et de télévision numérique. Inspirateur du Pracom

et codécouvreur des turbocodes avec Alain Glavieux, Claude Berrou<sup>(5)</sup>, à cette occasion, reçu les insignes de chevalier de la Légion d'honneur.

Rens. → Claude Berrou, tél. 02 29 00 11 11,

claudio.berrou@enst-bretagne.fr

## À lire

### Le secret de Copernic

Le coup de cœur de la Bibliothèque de Rennes Métropole



■ Dans ce roman, premier volume d'une saga intitulée *Les bâtisseurs du ciel* (qui se continuera avec la vie de Kepler), l'astrophysicien, romancier et poète, Jean-Pierre Luminet nous fait découvrir la vie tumultueuse de Nicolas Copernic. Astronome célèbre, mais aussi médecin et chanoine, cette figure du XVI<sup>e</sup> siècle avait remis en question la cosmologie de Ptolémée, vieille de quatorze siècles. Accessible à tous (avec des dessins et des schémas, ainsi qu'une biographie des personnages), cet ouvrage constitue un éclairage passionnant sur les débats théologiques et scientifiques de ce temps. Jean-Pierre Luminet est aussi l'auteur du *Rendez-vous de Vénus* (1999) et du *Bâton d'Euclide* (2002). → Jean-Pierre Luminet, JC Lattès, 2006. Vous pouvez retrouver ce livre à la Bibliothèque de Rennes Métropole - Les Champs Libres.

### Abécédaire de la chimie

■ D'adrénaline à zircon en passant par photographie, réaction ou vinaigre, l'objectif de ce panorama de 26 lettres est de montrer que la chimie est partout : dans les laboratoires, dans l'industrie, mais aussi dans la nature, dans la maison et chez les êtres vivants. Produits, notions ou phénomènes chimiques sont décrits et expliqués en quelques lignes efficaces par le Centre de la vulgarisation de la connaissance<sup>(6)</sup>. Rens. → 15 €, www.cnrsedition.fr



<sup>(4)</sup> Lire l'article "Nutrialys soutenue par Valorial" dans le n°226 de Sciences Ouest - novembre 2005. <sup>(5)</sup> Lire l'article "Claude Berrou, ses turbocodes ont boosté la transmission numérique" dans Sciences Ouest n°230 - mars 2006. <sup>(6)</sup> www.cvc.u-psud.fr

# Créateurs, à vos projets ! Deux lauréats rennais témoignent

**Parmi la centaine de lauréats 2006 du concours à la création d'entreprises de technologies innovantes coordonné par Oséo Anvar, douze étaient bretons. Qu'est-ce qui les pousse à se lancer ? L'aventure est-elle facile ? Sciences Ouest a recueilli deux témoignages.**

**P**our Yannick Boulis, jeune créateur de l'entreprise Allugium Nutrition et lauréat dans la catégorie "création-développement" en juin dernier<sup>(1)</sup>, le déclic a eu lieu quand la communauté européenne a annoncé qu'elle interdisait l'utilisation des antibiotiques dans l'alimentation animale, à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2006.

*"Pour remplacer les antibiotiques, nous avons étudié de près des publications vantant l'intérêt nutritionnel pour les animaux de protéines issues du lactosérum<sup>2</sup>. Conceptuellement, ça devait marcher ! L'idée de créer une entreprise a commencé à faire son chemin. Nous avons approché Emergys<sup>3</sup> pour la première fois en janvier 2002 et pendant 6 mois, l'incubateur nous a aidés à financer les études préliminaires d'analyse du marché et de la propriété industrielle."*

## Incubation réussie

Avec un dérivé du lait comme matière première et des débouchés dans le marché de la nutrition animale, l'entreprise ne pouvait pas trouver mieux que la Bretagne comme berceau. Les choses s'enchaînent avec une précision de métronome. Chaque année, le projet de Yannick Boulis franchit une étape : entrée dans l'incubateur en 2002 ; tests à l'échelle du laboratoire en



Yannick Boulis

2003 ; premier produit intéressant fin 2003 ; changement d'échelle en 2004 avec plusieurs centaines de kilogrammes de produits fabriqués pour des essais sur des animaux. Yannick Boulis communique ses premiers résultats prometteurs lors du Space<sup>(4)</sup> en septembre. Les tests grandeur nature commencent chez des industriels en 2005 et l'entreprise Allugium Nutrition est créée en octobre. Aujourd'hui, l'atelier de production hébergé chez un industriel donne 8 à 10 tonnes de Lactoprim (voir encadré) par mois et Yannick Boulis pense déjà à la construction d'une usine ! Mais sans précipitation.

*"Aujourd'hui, le challenge consiste à trouver l'équilibre entre les différentes activités : le développement de la R&D, des ventes et de la production", conclut-il.*



Mathieu Bécus

## Édition 2007

Le 9<sup>e</sup> concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes, organisé par le ministère délégué à l'Enseignement supérieur et à la Recherche et Oséo Anvar, est lancé ! Les candidats peuvent concourir dans deux catégories :

- Les projets en "émergence" peuvent bénéficier d'une subvention de 45 000 € pour financer leur maturation technique, économique ou juridique.
- Les projets "création-développement" peuvent recevoir 450 000 € pour financer leur programme d'innovation.

Dossiers de participation disponibles sur Internet depuis le 1<sup>er</sup> décembre sur : [www.recherche.gouv.fr](http://www.recherche.gouv.fr) et [www.oseo.fr](http://www.oseo.fr)

**En Bretagne, les contacts sont :**

→ **Nelly Le Roy-Crété, Oséo Bretagne,**  
tél. 02 99 38 45 45,

[bretagne.oseoanvar@oseo.fr](mailto:bretagne.oseoanvar@oseo.fr)

→ **Jean-Marie Haussonne, délégué régional à la Recherche et à la Technologie,**  
tél. 02 99 87 43 30,  
[drt.bretagne@recherche.gouv.fr](mailto:drt.bretagne@recherche.gouv.fr)

La précipitation n'est pas non plus le défaut de Mathieu Bécus. Le lauréat de la catégorie "émergence" porte un projet de déploiement d'informatique diffuse, qui repose sur une technologie développée par l'Irisa<sup>(5)</sup> depuis 1998 ! *"Nous continuons bien sûr à la faire évoluer. Mais ce qui est remarquable, c'est que c'est vraiment au fil des discussions, au contact des industriels, que nous nous sommes rendu compte du potentiel énorme des applications",* explique Mathieu Bécus.

## Projet en émergence

Basée sur la technologie de communication sans fil "Bluetooth", l'informatique diffuse consiste à rendre les objets communicants (voir encadré). Ce mode de circulation de l'information se répand actuellement dans le monde.

À Rennes, l'idée de créer une entreprise pour commercialiser des produits et des services est née fin 2005. Mais le projet va rester interne à l'Irisa jusqu'à fin 2007. *"Nous voulons affiner le projet, pousser nos contacts avec les industriels et bien étudier le marché, poursuivre notre savoir-faire et notre ancienneté dans la technique sont une force qui nous permettra d'être très réactifs face aux différentes applications."* ■ **N.B.**

<sup>(1)</sup> Yannick Boulis avait déjà obtenu une récompense en 2003, dans la catégorie "émergence". <sup>(2)</sup> Le lactosérum ou "petit lait" est un coproduit de la fabrication des yaourts et des fromages. <sup>(3)</sup> Emergys : incubateur breton d'entreprises : [www.emergys.tm.fr](http://www.emergys.tm.fr) <sup>(4)</sup> Space : Salon international de l'élevage, qui a lieu tous les ans à Rennes. <sup>(5)</sup> Irisa : Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires. L'équipe Aces, informatique diffuse et systèmes embarqués, dirigée par Michel Banâtre, est responsable du projet. <sup>(6)</sup> RFID : Radio Frequency Identification. Voir l'article "La RFID fait son entrée en bibliothèque" dans le n° 230 de Sciences Ouest - mars 2006.

**Contacts** → Yannick Boulis, tél. 02 99 54 52 86,

[yannick.boulis@worldonline.fr](mailto:yannick.boulis@worldonline.fr)

→ Mathieu Bécus, tél. 02 99 84 25 02,

[mathieu.becus@irisa.fr](mailto:mathieu.becus@irisa.fr)

## Zoom sur les produits

**Lactoprim** contient des protéines issues du lactosérum. Il est utilisé en nutrition animale pour améliorer la régulation du système digestif et de la flore intestinale des volailles et des porcs. Il apporte des résultats équivalents aux antibiotiques, désormais interdits par la Commission européenne, en termes de gain moyen quotidien des animaux, et supérieurs à d'autres produits déjà existants sur le marché.

**Ubi-Board** est un service qui permet à un panneau d'affichage électronique de communiquer avec un téléphone portable ou une puce RFID<sup>(6)</sup>, via la technologie sans fil Bluetooth. Quand une personne s'approche suffisamment près du panneau, celui-ci identifie la langue qu'elle parle et adapte son message. L'information est également transmise au téléphone portable. Ce système peut s'avérer utile dans les aéroports ou lors de meetings sportifs, par exemple. ■

**Rens.** → Des films présentant Ubi-Board et d'autres applications basées sur la même technologie sont visibles sur le site de l'Irisa : [www.irisa.fr/aces/](http://www.irisa.fr/aces/)

# Pour anticiper les prochaines guerres entre insectes

## La lutte biologique suit la course du climat

**Le changement climatique bouscule les équilibres entre populations d'insectes. Au laboratoire Écobio, à l'Université de Rennes 1, des recherches démarrent, avec un grand scientifique européen, pour anticiper les prochaines guerres entre insectes... et inventer la lutte biologique de demain.**

**P**our éliminer les pucerons, on peut utiliser des pesticides... ou d'autres insectes. C'est le principe de la lutte biologique. Les *Aphidius*, par exemple, sont des insectes utilisés pour tuer les pucerons. Mais dans ce petit monde des "parasitoïdes" tueurs, l'évolution du climat peut tout chambouler, très vite. La chenille processionnaire, venue d'Espagne, est arrivée aux Pays-Bas, où il fait maintenant plus chaud... mais ses pires ennemis, les parasitoïdes, n'ont pas suivi leur "hôte" ! L'équilibre entre les populations d'insectes, établi dans une coévolution à long terme, peut se rompre.

### Le comportement des parasitoïdes

"On ne sait pas comment vont se comporter les parasitoïdes, explique Jacques van Alphen, professeur en écologie aux Pays-Bas, qui vient d'arriver au laboratoire Écobio<sup>(1)</sup>, à l'Université de Rennes 1 (lire encadré). Il ne suffit pas de comparer des populations de régions aux climats différents. L'environnement n'est pas le même." Le chercheur se lance dans un programme de trois ans<sup>(2)</sup>, avec Joan van Baaren, maître de conférences à Écobio. Ils veulent savoir comment les parasitoïdes modifieront la gestion de leurs ressources énergétiques - on parle de "traits d'histoire de vie". "Aujourd'hui, aucune publication scientifique ne relie les traits d'histoire de vie des parasitoïdes aux changements climatiques", précise Joan van Baaren.



Une femelle de parasitoïde du genre *Aphidius* en position de ponte dans une larve de puceron.

Le parasitoïde pond dans l'œuf, ou dans la larve, de son hôte... qui n'a, en général, aucune chance de s'en sortir. Le bébé parasitoïde se nourrit de ses lipides et, dans sa vie d'adulte, il n'aura besoin que d'un peu de sucre. C'est pratique ! Mais il doit bien gérer son budget initial en lipides : soit il pond un maximum d'œufs, soit il vole beaucoup, à la recherche de ses hôtes. "Si la température augmente, le parasitoïde digère rapidement ses lipides, détaille Jacques

van Alphen. Il « brûle » plus vite son énergie, peut faire plus de générations dans une saison... mais il vit aussi moins longtemps." Une fécondation plus élevée compensera-t-elle une durée de vie courte ? Grande question ! Car si la densité de population des parasitoïdes change, la lutte biologique est moins efficace.

### Prévoir la pullulation d'insectes

Connaître la distribution des hôtes sur le terrain est aussi primordial. Avec l'évolution du climat, si les pucerons résident loin, les uns des autres, le parasitoïde dépensera trop d'énergie pour les atteindre... et ne pourra pas suivre ! "Si l'on comprend comment le climat va affecter, à la fois, l'hôte et ses parasitoïdes, pour modéliser leurs comportements et ce qu'il se passera dans leurs interactions, nous pourrions aussi prévoir l'éventuelle pullulation d'hôtes", complète Joan van Baaren.

Ce programme ne veut pas simplement mesurer l'effet, aujourd'hui, du climat sur des animaux. "Nous nous intéressons à l'évolution des insectes, qui vont s'adapter assez vite", résume Jacques van Alphen. En faisant venir ce professeur à Rennes, l'Europe encourage le transfert de connaissances. Et développe en France les recherches sur la lutte biologique... dans un pays qui est encore un grand utilisateur de pesticides. ■ **N.G.**



Jacques van Alphen et Joan van Baaren démarrent des recherches pour anticiper les luttes biologiques à venir.

### Un grand chercheur européen à Rennes

Jacques van Alphen, de l'Université de Leiden, aux Pays-Bas, est lauréat d'une chaire d'excellence Marie Curie. Chaque année, une quinzaine de professeurs européens, parmi les meilleurs, sont invités à intégrer une équipe de recherche dans un autre pays. La Commission européenne finance l'Université de Rennes 1, qui rémunère le scientifique. "Ce projet est un aboutissement, se réjouit Joan van Baaren, qui a fait venir le chercheur néerlandais. Jacques van Alphen est très performant ! Il est l'un des meilleurs chercheurs européens en écologie comportementale. C'est indispensable aujourd'hui de travailler dans un contexte international." Pour Jacques van Alphen, "c'est très attractif de venir ici, car la France est devenue un centre international pour l'étude du comportement des parasitoïdes." ■

<sup>(1)</sup> Le laboratoire Écobio "Écosystèmes, biodiversité, évolution", UMR 6553 CNRS, Université de Rennes 1, est dirigé par Pierre Marmonier. Site Web : <http://ecobio.univ-rennes1.fr>

<sup>(2)</sup> Le projet s'appelle Parasitoid Life History Evolution and Climate Change (Comparevol).

**Contacts** → Joan van Baaren, tél. 02 23 23 50 27, [joan.van-baaren@univ-rennes1.fr](mailto:joan.van-baaren@univ-rennes1.fr)  
<http://comparevol-univ-rennes1.fr>  
→ Jacques J.M. van Alphen, [j.j.m.van.alphen@biology.leidenuniv.nl](mailto:j.j.m.van.alphen@biology.leidenuniv.nl)  
[www.biology.leidenuniv.nl](http://www.biology.leidenuniv.nl)

## La neige vue du ciel

# Les caractéristiques du manteau neigeux détectées par satellite

**Mesurer avec précision, par satellite, l'épaisseur, la densité ou l'humidité du manteau neigeux à l'échelle de la planète : une utopie ? À Rennes, une équipe de l'IETR<sup>(1)</sup> relève pourtant ce challenge.**

Le manteau neigeux de l'hémisphère Nord varie de près de 50 millions de km<sup>2</sup> en hiver à 4 millions en été. La caractérisation précise de ces étendues immenses, souvent difficiles d'accès et très variables dans le temps et l'espace, est primordiale tant d'un point de vue économique qu'écologique. L'estimation de la teneur en eau du manteau représente, par exemple, un enjeu important dans de nombreuses applications comme la gestion des ressources électriques ou la prévention de risques d'inondations et d'avalanches.

En France, les climatologues du Centre d'étude de la neige (Cen) du Centre national de recherches météorologiques (CNRM) - Météo France développent des modèles numériques, Safran/Crocus, qui simulent l'accumulation de la neige et la formation du manteau neigeux. Mais ces derniers manquent encore de précisions spatiales : les conditions météorologiques sont supposées homogènes à l'échelle d'un massif (500 à 1 000 km<sup>2</sup>), les variations d'altitudes se font tous les 300 m et le modèle ne prend en compte que six orientations cardinales.

### Analyser le manteau en profondeur

À Rennes, les chercheurs de l'équipe Saphir<sup>(2)</sup> de l'IETR développent depuis des années une technique de traitement radar pour la télédétection spatiale qui lui vaut une renommée mondiale : la polarimétrie Sar. Basé sur l'effet Doppler (voir encadré), le Sar<sup>(3)</sup> induit une résolution spatiale de l'ordre du mètre et présente un espoir d'une analyse en profondeur du manteau neigeux.



*Simuler nécessite des relevés sur terrain pour valider les approches théoriques. Ici, lors d'une campagne expérimentale sur le glacier d'Argentière (Haute-Savoie), en octobre dernier, pour mesurer la stratigraphie de la glace par radar pénétrant<sup>(4)</sup>.*

En effet, à des fréquences de l'ordre du GHz, la rétrodiffusion radar est sensible aux paramètres bio et géophysiques du milieu. La comparaison entre l'onde émise et l'onde reçue est donc susceptible de contenir une information sur le milieu diffusant.

### Dans toutes les directions

Les radars de nouvelle génération présentent par ailleurs un autre avantage : ils sont conçus de manière à transmettre et recevoir le rayonnement des hyperfréquences en modes horizontal (H) ou vertical (V), ce qui permet d'étudier quatre combinaisons possibles de polarisations en transmission-réception (HH, VV, HV, VH). Actuellement en plein essor avec le lancement du satellite européen Envisat en 2004, du japonais Alos en janvier 2006, et du canadien Radarsat-2

en mars prochain, la polarimétrie constitue un potentiel majeur pour la télédétection du couvert neigeux puisqu'il a été montré que la "signature polarimétrique" varie aussi en fonction de l'état de la neige.

C'est donc dans ce cadre que, pour ma thèse, nous développons des modèles de diffusion qui simulent l'interaction d'une onde électromagnétique avec le manteau neigeux. La tâche n'est pas facile puisque, au-delà des paramètres classiques (densité, humidité, épaisseur...), il faut prendre en compte la taille et même la forme des particules de glaces constituant la neige dans la modélisation. Une fois ces interactions parfaitement maîtrisées, il ne "restera" plus qu'à décoder l'information contenue dans les ondes électromagnétiques polarisées pour estimer les différentes caractéristiques du manteau neigeux.

La télédétection Sar polarimétrique apparaît ainsi comme un outil qualitatif prometteur, qui complètera les informations données par Safran/Crocus. À long terme, Météo France et même EDF pourraient alors disposer d'informations sur la neige avec une résolution de quelques mètres. ■

**Cet article a été écrit par Nicolas Longépé en deuxième année de thèse à l'IETR<sup>(1)</sup> et moniteur au CIES<sup>(5)</sup>**



*Signature polarimétrique du Massif des Grandes Rousses au nord, et des Écrins au sud. En rouge, le canal VV, en vert, le canal VV-HV et en bleu le canal HV. Ces données, acquises le 8 avril 2004, proviennent du capteur Asar embarqué sur le satellite européen Envisat.*

## L'effet Doppler

L'effet Doppler est un phénomène qui se produit lorsqu'une source de vibrations (sons, ultrasons) ou de rayonnements électromagnétiques (lumière, ondes radar...) de fréquence donnée est en mouvement par rapport à un observateur et qui se traduit pour celui-ci par une modification de la fréquence perçue. Ainsi la sirène des pompiers devient plus grave quand le véhicule s'éloigne, car la fréquence de l'onde sonore perçue par l'observateur diminue, alors qu'elle devient plus aiguë lors de l'approchement. Dans le cas des radars Sar "satellitaires", leur porteur évolue à une vitesse proche de 20 000 km/h à près de 800 km d'altitude. ■

<sup>(1)</sup> IETR : Institut d'électronique et de télécommunications de Rennes. <sup>(2)</sup> Saphir : Sar Polarimétrie holographie interférométrie radargrammétrie. <sup>(3)</sup> Sar : Synthetic Aperture Radar. <sup>(4)</sup> Radar pénétrant GPR : Ground Penetrating Radar. <sup>(5)</sup> La diffusion de la culture scientifique et technique est entrée officiellement au programme de la formation des futurs maîtres de conférences. Écrire un article dans Sciences Ouest fait partie des projets proposés aux moniteurs en formation au Centre d'initiation à l'enseignement supérieur (Cies) du grand Ouest.

**Contact → Nicolas Longépé, tél. 02 23 23 55 47, nicolas.longepe@univ-rennes1.fr**



# À travers champs, le long du littoral

## La biodiversité en question

“Des océans à sec en 2048 ?” On a pu lire ce titre un brin provocateur, suite à la publication le 3 novembre dernier dans la revue *Science* de l'article d'un chercheur canadien annonçant la disparition de presque toutes les espèces de poissons et de fruits de mer à consommer en 2048. Info ou intox ?

Les exemples de ce type ne manquent pas, comme le souligne Yvan Lagadeuc, directeur du Caren<sup>(1)</sup> : “Il ne se passe pas une journée sans que l'on parle d'environnement dans les médias.” D'où l'utilité d'espaces de discussion où scientifiques de toutes les disciplines, politiques et citoyens peuvent venir s'exprimer.

En Bretagne, la 10<sup>e</sup> édition des entretiens “Science et éthique ou le devoir de parole” a eu lieu en octobre dernier à Brest. Les débats ont porté sur la biodiversité du littoral. À Pleine-Fougères, au bord de la baie du Mont-Saint-Michel, se tiendront en mai 2007 les rencontres régionales CNRS Jeunes “Sciences et citoyens”, sur la biodiversité et le paysage.

Vous trouverez dans ce dossier quelques-uns des sujets qui ont été ou qui seront débattus. Côté mer, un biologiste expose les vraies menaces de la biodiversité littorale, alors qu'un outil de suivi de la pollution des bassins versants est déjà en place depuis plusieurs années à Brest et que la collaboration entre l'IGN et le Shom risque de révolutionner le domaine de la cartographie. Côté terre, vous découvrirez Pleine-Fougères, un site atelier du CNRS et de l'Inra, où écologues, agronomes, géographes, archéologues et juristes du Caren croisent leurs informations sur la biodiversité et le changement d'usages des terres. Le regard d'une ethnologue termine ce panorama sur un thème décidément très riche et très complexe, qui ne peut se résumer à un titre. ■

**N.B.**

(1) Le Caren, Centre américain de recherches en environnement, est une fédération de recherche : Agris campus, CNRS, Inra, Université de Rennes 1 et Université Rennes 2.

# biodiversité

# Des rencontres sur la bi

## Rendez-vous à Pleine-Fougères en mai 2007

### “La recherche est l'affaire de tous”

**Patrick Saubost est le délégué régional CNRS Bretagne - Pays de la Loire depuis octobre 2004. Un an après son arrivée, il relance une initiative que son prédécesseur, Alain Marchal, avait fait naître en 2002 : l'organisation de rencontres “Sciences et citoyens” à l'échelle régionale. Un rendez-vous qui devient aujourd'hui régulier et itinérant.**

**Sciences Ouest : Pouvez-vous nous présenter les rencontres régionales CNRS Jeunes “Sciences et citoyens” de 2007 ?**



Nathalie Blanc

**Patrick Saubost :** Le but de ces rencontres est de rendre l'information scientifique accessible au plus grand nombre, mais aussi de “montrer” les chercheurs qui travaillent tout près des habitants, mais qui sont souvent méconnus. Nous choisissons donc des thèmes proches des préoccupations du grand public et en même temps en rapport avec les recherches menées localement. Les prochaines rencontres “Sciences et

citoyens” auront lieu les 11 et 12 mai 2007 à Pleine-Fougères, une ville de la communauté de communes de la baie du Mont-Saint-Michel, qui accueille des scientifiques du Caren, Centre armoricain de recherche en environnement<sup>(1)</sup>. Les thèmes de la biodiversité et du paysage se sont naturellement imposés.

**S.O. : Ces rencontres visent aussi les jeunes ?**

**P.S. :** Oui. Le choix du thème se fait très tôt, pour permettre aux enseignants de rencontrer les chercheurs et de travailler ensuite avec leurs élèves. Deux cents collégiens et lycéens préparent actuellement des projets, qu'ils présenteront en mai prochain. Nous voulons démystifier la science, montrer qu'elle est source d'emplois, présenter les métiers de la recherche et dire qu'elle est l'affaire de tous : du chercheur au technicien. Le but est aussi que la synergie entre l'école et la science se poursuive et que les scientifiques continuent à venir dans les classes, au-delà des rencontres. Pour cela, nous sommes en train de mettre en place des clubs “CNRS jeunes sciences et citoyens”, qui n'existent pas encore en Bretagne.

**S.O. : Le rendez-vous sera désormais régulier ?**

**P.S. :** Cela fait partie des missions de service public du CNRS que d'aller dans des villes de petites et moyennes tailles, moins touchées par les manifestations spectaculaires telles que la Fête de la science, qui, par ailleurs a son public. Mais on ne doit pas faire que ça. Je crois beaucoup aux petites actions. Les rencontres régionales auront donc lieu tous les ans et tourneront dans trois villes différentes<sup>(2)</sup>.

Je suis persuadé, par ailleurs, que la recherche n'a pas encore atteint sa masse critique dans le grand Ouest. Il y a encore dix Caren à faire ! Même dans les grandes villes. À Rennes, les collectivités locales jouent très bien leur rôle : le Conseil régional et Rennes Métropole attribuent des subventions, des allocations d'installation... On a la boîte à outils, mais il faut maintenant une volonté pour faire venir encore plus de chercheurs dans l'Ouest. À mon échelle, j'essaie d'y contribuer. ■

**Propos recueillis par Nathalie Blanc**

<sup>(1)</sup> Le Caren est une fédération de recherche multidisciplinaire (Agracampus Rennes, CNRS, Inra, Université de Rennes 1, Université Rennes 2), qui regroupe plus de cent chercheurs.  
<sup>(2)</sup> L'organisation des rencontres a commencé en 2002 à Plazévet (Finistère), à l'occasion des 40 ans des travaux que le sociologue Edgar Morin avait réalisés dans cette ville. 2005 : Plazévet ; 2007 : Pleine-Fougères (Ille-et-Vilaine) ; 2008 : Les Sables-d'Olonne (Vendée) ; 2009 : Plazévet.

## Le Caren développe des actions de culture scientifique et technique

### Les scientifiques sont en direct avec la population

**Une trentaine de scientifiques du Centre armoricain de recherche en environnement - Caren - sont impliqués dans la préparation des rencontres “Sciences et citoyens” de mai prochain. Et dans d'autres actions.**

**À** Pleine-Fougères, la recherche est concrète et palpable : elle a lieu dans les champs. Depuis 1993, les habitants ont l'habitude de croiser les chercheurs avec leurs pièges jaunes, leurs bottes et leur ciré. Pour sa thèse, une doctorante en ethnologie<sup>(3)</sup> est en train d'étudier les relations entre chercheurs et agriculteurs sur la gestion de la

biodiversité. “Il est important de maintenir le contact avec la population et de poursuivre ce travail de transfert des connaissances. D'où l'organisation des rencontres «Sciences et citoyens», souligne Yvan Lagadeuc, le directeur du Caren. C'est la première fois qu'un rendez-vous de ce type, en direct avec la population, est organisé. Or, celle-ci est demandeuse. Surtout dans notre domaine ! Il ne se passe pas une journée sans que l'on parle d'environnement dans les médias.”

Aujourd'hui les scientifiques sont conscients qu'ils doivent communiquer sur leurs travaux, mais ils doivent y être préparés. Lors de la fondation du Caren, en 2000, cette dimension a été prise en

compte : une cellule de communication a été créée pour coordonner les différents projets. “Avant, des actions étaient menées au coup par coup par des chercheurs, sans que cela ne soit vraiment visible ni reconnu, reprend Yvan Lagadeuc. Aujourd'hui, ces actions entrent en compte dans l'évaluation des chercheurs et, au Caren, nous souhaitons les renforcer. Pour cela, nous sommes en contact avec le rectorat, les communautés de communes, l'Espace des sciences...” ■ **N.B.**

<sup>(3)</sup> Thèse menée par Aurélie Javelle sur la période 2004-2007. Rens. : aurelie.javelle@univ-rennes1.fr

**Contact → Yvan Lagadeuc,**  
**yvan.lagadeuc@univ-rennes1.fr**  
**www.caren.univ-rennes1.fr**



Yvan Lagadeuc

Yvan Reiter

## Les dix ans des entretiens Science et éthique de Brest Un anniversaire sous le signe de la biodiversité

Dix ans après leur création, les entretiens "Science et éthique ou le devoir de parole", qui se sont déroulés les 13 et 14 octobre à Brest, ont une fois de plus rencontré l'engouement auprès d'un public éclectique de scientifiques, d'étudiants, d'élus et d'entrepreneurs venus en nombre échanger sur le thème de la biodiversité du littoral. Un anniversaire réussi donc, dont ne peut que se réjouir Brigitte Bornemann-Blanc, la fondatrice de cet événement.

**Sciences Ouest :** Pour vos dix ans, vous avez opté pour la thématique de la biodiversité du littoral : pourquoi ce choix ?  
**Brigitte Bornemann-Blanc :** Ce thème s'inscrivait dans un cycle de quatre ans durant lequel nous nous étions penchés sur les questions entourant l'océan (2003), la pêche (2004) et le littoral (2005). Nous voulions mieux saisir ce qui se passait aujourd'hui au niveau de la biodiversité sur la zone côtière et quels étaient les outils mis en place par les experts pour observer les changements. C'était une thématique riche mais aussi houleuse, qui se prêtait bien à la variété des approches. À ce titre, la contribution à ces débats de spécialistes en sciences humaines a été l'une des nouveautés fructueuses de cette édition 2006, qui aura permis de rappeler que les entretiens demeurent un formidable lieu de débats et de dialogues entre les communautés scientifique et civile.

**S.O. :** En tant qu'organisatrice, quelle satisfaction tirez-vous de ces journées ?  
**B.B.B. :** Je pense que cette 10<sup>e</sup> édition nous a permis de trouver une porte d'entrée pour associer totalement les jeunes à la démarche des entretiens. Les étudiants de l'Institut universitaire européen de la mer - l'IUEM - se sont impliqués dans cette manifestation en prenant part à la présentation des différentes conférences. L'autre satisfaction de ces journées réside dans le fait que les entreprises ont désormais saisi tous les bénéfices qu'elles pouvaient tirer en venant participer à ces rencontres internationales<sup>(1)</sup>.

**S.O. :** Les entretiens ont-ils atteint leur maturité ?  
**B.B.B. :** D'une certaine façon oui, même si dix ans c'est encore jeune et que nous entendons bien poursuivre avec nos partenaires dans la dynamique que nous avons



De gauche à droite :  
Marc Le Gall, enseignant au lycée Vauban et responsable des Web-trotteurs des lycées,  
Julien Salaün, Webmaster à 3B Conseils,  
Brigitte Bornemann-Blanc, organisatrice des entretiens Science et éthique et directrice de 3B Conseils,  
Michel Glémarec, professeur honoraire d'océanographie biologique à l'UBO, Aurélie Cazoulat et Charline Lasterre, chargées de projets à 3B Conseils. Au premier plan : deux Web-trotteurs.

enclenchée. Rendez-vous donc l'année prochaine pour les entretiens 2007 qui se dérouleront à Brest les 18 et 19 octobre. Nous aborderons alors le thème des énergies de la mer, des énergies alternatives et des énergies renouvelables. ■

Propos recueillis par Christophe Blanchard

<sup>(1)</sup> Jean-Pierre Razafy-Andriamihaingo, l'ambassadeur de Madagascar en France et plusieurs scientifiques malgaches avaient ainsi fait le déplacement pour participer à cette 10<sup>e</sup> édition.

Contact → Brigitte Bornemann-Blanc,  
tél. 02 98 41 46 05, [brest@3bconseils.com](mailto:brest@3bconseils.com),  
<http://3bconseils.com>

## Une première : les entretiens junior

Dix ans après leur création, les entretiens ont fait des émules, puisqu'ils ont été précédés, cette année, par les premiers entretiens Science et éthique junior.

**"N**otre ambition était de rassembler des jeunes, des enseignants et des chercheurs dans un même lieu pour permettre la rencontre informelle entre des scientifiques, désireux de faire connaître leurs travaux à des jeunes et des enseignants, qui souhaitent sensibiliser leurs élèves aux sciences et à leur impact dans la vie quotidienne", explique Brigitte Bornemann-Blanc.

Alliant à la fois science, vie quotidienne, culture, économie et société, cette journée de rencontres, parrainée par quatre figures emblématiques de la recherche et du monde de la mer<sup>(2)</sup>, a permis à des centaines d'élèves de la région brestoise de participer à différents ateliers thématiques et projections-débats. Ils y ont découvert, en vrac, ce

que contenait une goutte d'eau, ce qui se cachait derrière l'expression "développement durable" et ont appris à mieux connaître la mer et ses risques. "Ces entretiens Science et éthique junior avaient été précédés par une journée pilote le 29 septembre à Concarneau, organisée en partenariat avec l'association Cap vers la nature, le musée de la Pêche, le Marinarium, le lycée professionnel hôtelier Saint-Marc de Trégunc et la conserverie Gonidec, souligne Brigitte Bornemann-Blanc. Devant le succès de ces deux manifestations, nous avons décidé de reconduire l'opération l'année prochaine, ce qui devrait permettre de donner un élan supplémentaire à nos journées de recherche." ■

<sup>(2)</sup> Parmi lesquelles : Charles Claden, commandant de l'Abeille Bourbon, Pierre Léna, de l'Académie des sciences, Michel Segonzac de l'Ifremer et Frank Zal, chercheur à la Station biologique de Roscoff.

Vous pouvez retrouver toute l'information concernant les entretiens sur les sites → [www.science-ethique.org](http://www.science-ethique.org)  
→ <http://canalc2.u-strasbg.fr>

# La biodiversité en mer

## Les vraies menaces de la biodiversité littorale

### Un biologiste brestois se jette à l'eau

**La biodiversité du littoral se trouve parfois menacée. Mais les pollueurs ne sont pas toujours ceux que l'on croit. C'est le message du biologiste brestois Jacques Grall.**

**A**ra tetragona, Atrina fragilis, Gryphus vitreus, Nucella lapillus..., autant de noms surannés pour désigner les mollusques, brachiopodes et autres gastropodes qu'on



Jacques Grall

aura bientôt plus de chances de trouver dans les manuels naturalistes que sur les fonds océaniques bretons, où ils étaient pourtant légion il y a peu de temps encore. Mais qu'on ne vienne pas raconter de sornettes à Jacques Grall, quand bien même celles-ci seraient enrobées de fuel lourd. Quand on lui dit que le naufrage de l'Erika aurait causé d'importants ravages sur la biodiversité littorale, le responsable de l'observatoire du domaine côtier de l'IUEM entend rectifier immédiatement le tir, résultats à la clé : "Contrairement à ce que beaucoup de gens pensent, cette catastrophe n'a eu aucun

impact notable sur la biodiversité. C'est ce qu'on montré nos collectes, réalisées régulièrement pendant trois ans sur vingt estrans des îles situées autour du golfe du Morbihan<sup>(1)</sup>." D'après le biologiste brestois, en matière de disparition d'espèces, le danger vient d'ailleurs plus souvent de la terre que de la mer.

#### Une pollution moins visible

Spectaculaires et traumatisantes, les déjections noires, qui s'échappent des cuves des navires croisant au large de nos côtes, feraient presque oublier que nous sommes, nous aussi, des pollueurs en puissance. Contaminations métalliques issues de rejets industriels ou pesticides agricoles sont ainsi directement responsables de ravages irréparables sur la biodiversité du littoral. "Cette pollution chronique est beaucoup moins visible que celle provoquée par les hydrocarbures", souligne Jacques Grall. Elle touche pourtant toutes les espèces, et notamment celles qui sont relativement rares et fragiles. Du coup, dès qu'il y a une perturbation, les espèces les moins compétitrices en milieu découvert à basse mer disparaissent."

Si les pollutions d'origine tellurique sont préjudiciables à la biodiversité, la modifi-



cation de l'habitat des espèces a, elle aussi, un impact direct sur la disparition de certaines d'entre elles. "Les aménagements portuaires ont contribué à modifier durablement les habitats", commente Jacques Grall. La pêche a elle aussi sa part de responsabilité. Les dragages des fonds marins par les chalutiers ont eu tendance à modifier la structure verticale du sédiment en

## La pollution au fil de l'eau

### Écoflux : un outil qui contrôle et informe

**Mis en place en 1998 par l'Institut universitaire européen de la mer, le réseau Écoflux a pour mission de suivre la qualité de l'eau des treize bassins versants du Finistère. Une initiative unique en France, à la dimension pédagogique clairement affichée.**



Patrick Pouline

**N**itrates et phosphates, voici un cocktail qui cause bien des remous dans les rivières bretonnes. Mais qui est contrôlé depuis 1998, grâce à un outil de diagnostic novateur mis en place par Paul Tréguer, le directeur de l'Institut universitaire européen de la mer (IUEM), en collaboration avec le Conseil général du Finistère. "Écoflux

nous permet de mieux surveiller la concentration et le niveau des flux de nitrates, de phosphates et de silicates qui transitent par les bassins versants du département", explique Patrick Pouline, ingénieur d'études à l'IUEM et coordinateur du réseau.

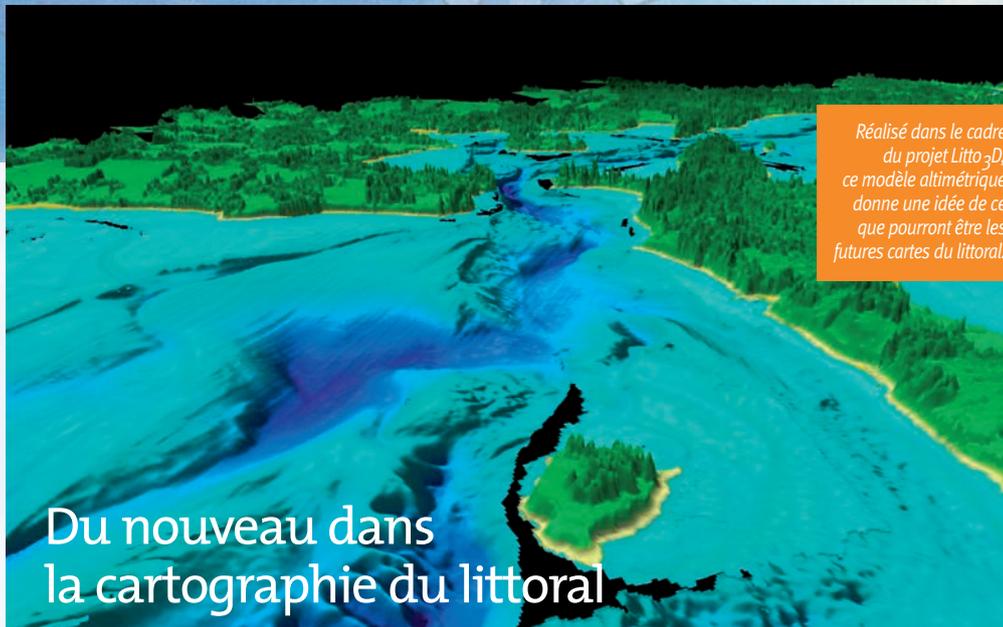
Des prélèvements hebdomadaires de ces éléments sont réalisés et analysés au sein de laboratoires spécialisés qui collaborent avec l'IUEM. Effectués par une vingtaine de bénévoles sur treize rivières<sup>(1)</sup> du département, ils constituent une base de données. "Ces données permettent d'aider d'autres scientifiques, comme ceux d'Agrocampus à Rennes ou de l'Ifremer, à mieux comprendre l'origine de l'apparition d'algues vertes et de phytoplancton toxique", poursuit-il. Étant donné la multiplicité des paramètres telluriques ou anthropiques pouvant faire varier la concentration des nitrates et des phosphates dans un cours d'eau, ce suivi doit s'effectuer sur le long terme. Il n'est

en effet pas simple de réaliser des diagnostics immédiats."

#### Citoyens responsables

Outre le caractère scientifique, Écoflux a aussi une vocation pédagogique. "Nous travaillons beaucoup avec les lycées agricoles, dont les élèves réalisent d'ailleurs certains prélèvements. Mais notre volonté est d'aller à la rencontre du plus grand nombre de jeunes", précise Patrick Pouline. Il est en effet essentiel de les sensibiliser à ces thématiques pour en faire des citoyens responsables. N'oublions pas que si les agriculteurs sont souvent montrés du doigt lorsque nous parlons de la pollution de l'eau, chacun de nous est directement responsable d'une partie de celle-ci, à travers nos rejets urbains et industriels."

Grâce à des interventions régulières dans les lycées ou dans des colloques scientifiques grand public, comme ce fut le cas en



Réalisé dans le cadre du projet Litto3D, ce modèle altimétrique donne une idée de ce que pourront être les futures cartes du littoral.

## Du nouveau dans la cartographie du littoral

# Le projet Litto3D réunit les données de la terre et de la mer

**L'Institut géographique national (IGN) et le Service hydrographique et océanographique de la marine (Shom) s'associent et réunissent une nouvelle fois leurs compétences en cartographie, en vue d'un inventaire du littoral. Les premiers résultats sont attendus d'ici un an.**

*certaines zones économiques comme les pêcheries ou des zones ostréicoles, autour desquelles la navigation demeure dangereuse à cause des tables, des pieux et autres enclos non répertoriés."*

### Un trait de côte unique

Cette collaboration entre le Shom et l'IGN est aussi l'occasion de mettre en lumière des divergences dans la manière de travailler des deux structures. "Quand nous avons procédé à l'inventaire de nos données respectives, nous nous sommes aperçus que nos traits de côtes n'étaient pas les mêmes, poursuit Laurent Louvart. L'IGN restitue les limites du plan d'eau au moment de la prise de vue aérienne, sans prendre en compte le fait que la mer peut parfois monter plus haut, alors qu'au Shom, nous nous basons sur les plus hautes mers astronomiques."

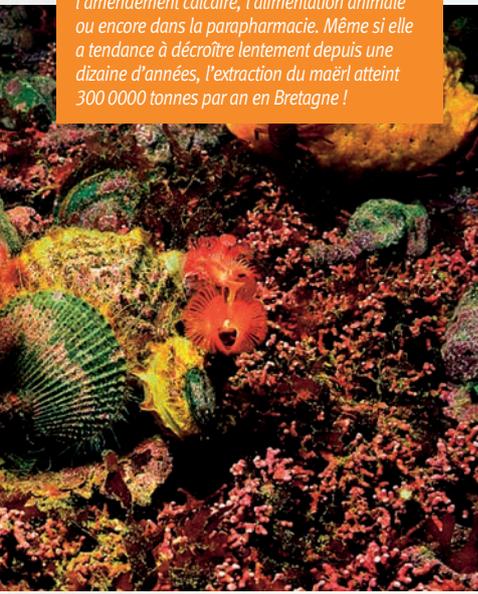
### Un continuum "terre-mer"

Le Shom et l'IGN auront gommé ces approximations d'ici avril 2007, date à laquelle les deux structures souhaitent proposer gratuitement au public une carte unique du trait de côte. "Cette carte sera le résultat de la visualisation conjointe de la marée et du relief, précise-t-il encore. À plus long terme, l'objectif du projet Litto3D reste la mise en place d'un modèle "terre-mer" en trois dimensions, qui permettrait de décrire l'ensemble de l'espace littoral. On pourra ainsi avoir la limite des plus basses mers pour savoir jusqu'où aller sans se mouiller les pieds ! Grâce à un tel outil, nous serons aussi en mesure de simuler des schémas d'inondations ou de raz de marée avec beaucoup plus de précisions."

**C.B.**

Contact → [litto3d@shom.fr](mailto:litto3d@shom.fr), [www.shom.fr/litto3d.fr](http://www.shom.fr/litto3d.fr)

Le maërl est un fond sous-marin typiquement breton, qui abrite une biodiversité exceptionnelle où se reproduisent un grand nombre d'espèces de poissons et de mollusques. À terre, le maërl est utilisé dans le traitement des eaux usées, l'amendement calcaire, l'alimentation animale ou encore dans la parapharmacie. Même si elle a tendance à décroître lentement depuis une dizaine d'années, l'extraction de maërl atteint 300 000 tonnes par an en Bretagne !



homogénéisant l'habitat de certaines espèces et favorisant ainsi leur déclin<sup>(2)</sup>. ■ **C.B.**

<sup>(1)</sup> Ces travaux ont été réalisés par l'IUEM, l'association Bretagne Vivante et le bureau d'études TMB Téliédétection et biologie marine. <sup>(2)</sup> Dans le golfe de Gascogne, certains mollusques comme l'Atirina fragilis, qui occupaient, il y a peu de temps encore, des centaines d'hectares, ont ainsi largement reculé, entraînant dans leur sillage la disparition d'un cortège d'autres espèces qui dépendaient d'eux pour survivre.

Contact → [jacques.grall@univ-brest.fr](mailto:jacques.grall@univ-brest.fr)



octobre dernier durant les entretiens Science et éthique junior<sup>(2)</sup>, nul doute que le réseau finistérien continuera à faire des émules parmi les établissements scolaires du département. ■ **C.B.**

<sup>(1)</sup> Il s'agit des rivières : le Dourduff, le Dossen, la Penz, le Guillec, le Quillimadec, la Flèche, l'Elorn, la Douffine, l'Aulne, le Kerharo, le Lapic, le Ris, le Saint-Laurent. <sup>(2)</sup> Les entretiens Science et éthique junior se sont déroulés le 12 octobre 2006 au Quartz à Brest. Lire l'article page 11.

Contact → Tél. 02 98 49 86 13, [patrick.pouline@univ-brest.fr](mailto:patrick.pouline@univ-brest.fr)



Catherine Le Roux et Laurent Louvart

quelque temps, à l'élaboration de cartes du littoral d'une très grande précision. "Ce projet est né en 2002, suite à une recommandation européenne incitant les États côtiers à procéder à un inventaire de leur littoral, explique Laurent Louvart, chef de la section Géodésie-géophysique du Shom. Or, la première étape est de connaître le relief sur lequel s'appuierait cet inventaire. D'où la vocation du projet Litto3D."

Appuyés par le Conseil national de l'information géographique (CNIG) et le Comité interministériel de la mer, le Shom et l'IGN se sont donc vu confier la mission délicate de mutualiser pour la première fois leurs compétences afin de mettre au point une cartographie fine des zones littorales : "Ce travail est important, car il existe encore de nombreux endroits du littoral qui ne sont pas décrits sur les cartes marines. C'est le cas, par exemple, de

# La biodiversité sur terre

Pleine-Fougères, un site pilote

## Une étude grandeur nature de la biodiversité



**Une zone du nord-est de l'Ille-et-Vilaine est depuis plus de dix ans le théâtre des recherches des scientifiques du Caren<sup>(1)</sup>, qui suivent l'évolution de la biodiversité continentale. Un site original, aujourd'hui labellisé au niveau européen.**



Françoise Burel

René Baudry

en 1993, nous avons analysé la distribution des plantes, des oiseaux, des petits mammifères et de

**C**ela fait maintenant douze ans que la zone de Pleine-Fougères<sup>(2)</sup> est sillonnée par les chercheurs du Caren et de laboratoires partenaires. Françoise Burel, de l'UMR Écobio

précise : "À notre arrivée

*certains invertébrés en fonction de la diversité paysagère".* Depuis, la récolte des informations n'a jamais cessé et la gestion des bases de données mobilise cinq personnes du Caren. Les chercheurs suivent ainsi la dynamique du paysage, de la biodiversité et de l'agriculture. "Il est rare de pouvoir disposer d'un suivi aussi complet d'une zone, surtout quand elle accueille une activité humaine, précise Françoise Burel. Nous avons choisi ce site car il est relativement grand - plus de 9 000 hectares -, possède partout le même système de production - des vaches laitières -, tout en offrant des différences dans les paysages." Dans le Nord, il y a moins de haies, les parcelles sont plus étendues et les exploitations plus grandes avec une intensification agricole plus importante.

Aujourd'hui, les écologues ne sont plus tout seuls à Pleine-Fougères. L'équipe de

recherche est désormais composée de géographes, d'agronomes, d'archéologues, de sociologues et de juristes. Labellisé "Zone atelier" du CNRS, le site vient aussi d'être labellisé dans le réseau d'excellence européen Alternet<sup>(3)</sup>. L'objectif est d'y organiser un suivi sur le long terme des relations entre la biodiversité et les changements d'utilisation des terres, notamment par l'agriculture. Mais Pleine-Fougères accueille aussi des projets à court terme sur des questions de recherche plus précises comme le suivi du rôle de la structure du paysage sur la dénitrification. "Notre connaissance de la biodiversité du site nous permet d'évaluer les changements liés à de nouvelles politiques, reprend Françoise Burel. Par exemple, des bandes enherbées sont mises en place le long des cours d'eau dans le cadre de la nouvelle Politique agricole commune et nous évaluons leurs effets sur la biodiversité, en relation avec les agriculteurs."

La question de l'utilisation des données scientifiques, qui sont à la base des décisions politiques, intéresse de près Françoise Burel. "Nos résultats ne sont pas forcément accessibles aux personnes censées les utiliser : les services de l'État ou les agriculteurs. Avec des écologues, mais aussi des économistes et des philosophes, je vais donc m'intéresser à l'utilisation des résultats de la recherche par les décideurs publics." Déposé à l'ANR<sup>(4)</sup>, le projet a été accepté et débute le 1<sup>er</sup> février 2007. ■ **N.B.**

<sup>(1)</sup> Caren : Centre armoricain de recherches en environnement. <sup>(2)</sup> [www.caren.univ-rennes1.fr/pleine-fougères/](http://www.caren.univ-rennes1.fr/pleine-fougères/) <sup>(3)</sup> Il est coordonné par Jacques Baudry, de l'unité de recherche Inra-Sad-paysage. [www.alternet-net.info](http://www.alternet-net.info) <sup>(4)</sup> ANR : Agence nationale de la recherche.

**Contact** → Françoise Burel, tél. 02 23 23 61 45, [francoise.burel@univ-rennes1.fr](mailto:francoise.burel@univ-rennes1.fr)

### L'intérêt des bandes enherbées



D'une dizaine de mètres de large et disposées en bord de champs ou le long des cours d'eau, les bandes enherbées sontensemencées d'herbes et de fleurs diverses. Elles doivent permettre à des populations d'animaux, comme les perdrix, qui nichent au sol, de recoloniser des zones où les pesticides les ont parfois fait fuir. Sous terre, elles doivent servir de zone de captage des nitrates, évitant ainsi la fuite trop rapide de ceux-ci vers les cours d'eau ou les nappes souterraines. ■

## Géographes et archéologues ont investi le même site

# La lecture du paysage est un travail interdisciplinaire

**Que font des géographes et des archéologues sur un site tel que Pleine-Fougères, investi par des biologistes depuis plus de dix ans ? Ils rendent compte du changement des paysages au fil du temps. Mais ne travaillent pas à la même échelle de temps, ni avec les mêmes outils.**

“À Pleine-Fougères, nous recherchons des indicateurs fiables et facilement utilisables pour rendre compte des changements d’usage des terres”, explique Laurence Hubert-Moy,



Laurence Hubert-Moy

enseignant-chercheur au laboratoire Costel<sup>(1)</sup>. Les photos aériennes, dont les premiers clichés datent des années 50, permettent aux géographes d’extraire et de comparer des informations sur une longue période :

taille des parcelles, surfaces occupées par les cultures... Sur des échelles de temps plus courtes, les chercheurs exploitent les images satellites. Le satellite peut en effet fournir plusieurs clichés par an, permet de couvrir de grandes surfaces et offre surtout la possibilité de recueillir des données qui renseignent sur l’état des surfaces terrestres. “Nous évaluons en ce moment des capteurs capables de détecter automatiquement la présence de bandes enherbées<sup>(2)</sup>, mais aussi de caractériser. Les données de télédétection permettent d’accéder à des paramètres biophysiques tels que le

taux de couverture du sol par la végétation sur les parcelles agricoles ou la biomasse. Nous travaillons aussi, à partir de ces mêmes données, sur la délimitation et la caractérisation des zones humides.”

### Les bocages du Moyen Âge

“Coincés entre les géologues et les géographes”, les archéologues cherchent à raconter l’histoire du paysage dans le temps, depuis que l’Homme le façonne. Les traces d’habitat ou d’établissements agricoles datant de l’âge du fer ou de l’époque gallo-romaine sont très souvent révélées par prospections aériennes à basse altitude : des fossés dessinant des formes de parcelles peuvent apparaître très clairement. “Il suffit qu’une structure en creux ou qu’un mur soient enterrés pour que, à la surface, la culture prenne des allures différentes, qu’une même plante soit fleurie ou non,” précise Guirec Querré, directeur de l’UMR Civilisations atlantiques et archéosciences<sup>(3)</sup>. Lors des fouilles, les vestiges doivent être décryptés, car



Nathalie Blanc



DigitalGlobe, distribué par Esri/Imag

Image satellite prise par un capteur de très haute résolution spatiale permettant d’identifier les sols nus (en vert) et les sols recouverts de végétation (en rouge).

plusieurs époques peuvent se superposer. C’est ainsi que l’on sait aujourd’hui que le bocage est une création beaucoup plus “récente” qu’on ne croit, qui date seulement de la fin du Moyen Âge ! L’occupation ancienne des sols peut aussi avoir un impact sur le paysage actuel, c’est ce qu’ont démontré les archéologues, après un travail mené en collaboration avec les agronomes de l’unité Sad-paysage de l’Inra<sup>(4)</sup>, notamment sur un site près de La Guerche. “La présence d’une forge peut, par exemple, avoir marqué chimiquement le sol. L’apport de calcaire, phosphates, nitrates peut être à l’origine d’une flore particulière, précise Dominique Marguerie, chercheur dans l’UMR. Nous allons faire ce genre de recherche sur Pleine-Fougères.”

### Des données sur dix ans

Si géographes et archéologues travaillent sur d’autres sites, où ils mènent leurs propres travaux de recherche, ils sont unanimes sur l’avantage à tirer de leur présence à Pleine-Fougères et leur collaboration avec les biologistes et les agronomes. “L’intérêt ici est de travailler sur un même site avec des chercheurs de plusieurs disciplines, et dans la durée, précise Laurence Hubert-Moy. On ne trouve pas ces conditions quand on travaille sur d’autres types de sites dans le cadre de projets plus ponctuels.” “Sur le site de Pleine-Fougères, les biologistes nous apportent la connaissance des processus dans l’histoire écologique récente, complète Dominique Marguerie. Cela nous aide à étayer notre interprétation archéogéographique. Car toutes disciplines confondues, la question que l’on cherche toujours à élucider est : quelle est la part du climat et celle de l’Homme dans l’évolution des paysages ?” ■ **N.B.**



Vue aérienne d’un enclos protohistorique et d’un parcellaire associé sur la commune de Pleine-Fougères.

C. Bédier-Pajon, CeDaa, UMR 6566

<sup>(1)</sup> Laboratoire Costel UMR CNRS 6554 LETG, Université Rennes 2, Caren, www.uhb.fr/sc\_sociales/Costel/ <sup>(2)</sup> Voir encadré ci-contre. <sup>(3)</sup> L’UMR 6566 CNRS, Université de Rennes 1, Université Rennes 2, Caren, ministère de la Culture. <sup>(4)</sup> L’unité de recherche Sad-paysage de l’Inra fait partie du Caren.

**Contacts** → Laurence Hubert-Moy, tél. 02 99 14 18 48, laurence.hubert@uhb.fr, → Guirec Querré, tél. 02 23 23 59 16, guirec.querre@univ-rennes1.fr

# Deux autres regards sur

## Percer les arcanes du droit de l'environnement

# Une juriste rennaise veut comprendre le langage de l'environnement

**D'un côté le droit, de l'autre l'environnement : deux mondes complexes, avec des codes et un langage particuliers. Et pourtant le droit de l'environnement a été créé. Chercheur CNRS, spécialisée en droit européen et de l'environnement, Nathalie Hervé-Fournereau a pris le pari de comprendre et d'apprécier le lien !**



Nathalie Hervé-Fournereau

avec les scientifiques : deux étudiants en droit ont effectué leur stage dans un des laboratoires du Caren<sup>(2)</sup> et les juristes de l'Iode ont participé à un cycle de conférences sur le droit de l'environnement. Un ouvrage est également en cours : *"Le thème de chacune des conférences sera à chaque fois décliné par un juriste et par un scientifique, afin de croiser les regards"*.

### Amener les juristes sur le terrain

L'équipe est aussi impliquée dans la préparation d'un colloque sur les approches volontaires et le droit de l'environnement en mars 2007. Mais son dernier "coup" est d'avoir répondu à deux appels d'offres, aux côtés des agronomes et des écologues, dont l'un sur le site atelier de Pleine-Fougères (voir articles des pages 14-15). *"Un site comme Pleine-Fougères est au carrefour de la politique agricole, de la politique d'aménagement du territoire et de la politique de l'environnement, soit trois branches juridiques ! Qui s'harmonisent ou s'entrechoquent... Mon but est donc de dépasser la théorie et d'aller sur le terrain pour identifier les problèmes et réaliser une cartographie de l'application du droit. En fait, j'aimerais traduire juridiquement les questionnements scientifiques pour amener mes collègues sur le terrain !"* Un véritable défi pour cette juriste qui avoue que l'idée d'interdisciplinarité est encore délicate à promouvoir et concrétiser dans une discipline comme le droit. ■ **N.B.**

<sup>(1)</sup> L'Iode est le résultat de la fusion du Cedre (Centre de recherches européennes de Rennes) et du Crio (centre de droit privé), deux laboratoires de la faculté de droit de Rennes. <sup>(2)</sup> Caren : Centre américain de recherches en environnement.

**Contact** → Nathalie Hervé-Fournereau, tél. 02 23 23 76 79, [nathalie.herve-fournereau@univ-rennes1.fr](mailto:nathalie.herve-fournereau@univ-rennes1.fr) [www.iode.univ-rennes1.fr/](http://www.iode.univ-rennes1.fr/)

Le droit de l'environnement s'est édifié à partir de 1972. Mais depuis, on ne peut pas dire que ce dernier ait été vraiment respecté, voire tout simplement appliqué. *"Depuis les années 90, une augmentation des arrêts pour non-respect du droit communautaire de l'environnement a même été clairement enregistrée"*, note Nathalie Hervé-Fournereau, de l'Institut de l'ouest droit et Europe (Iode)<sup>(1)</sup>, à l'Université de Rennes I. Il faut avouer que les règles ne sont pas toujours faciles à comprendre, surtout quand aux questions d'environnement, on superpose le droit européen, le droit national et le droit international.

### Partage des compétences

Un des rôles de Nathalie Hervé-Fournereau est justement d'analyser le processus d'intégration des exigences en matière de protection de l'environnement dans les politiques et actions de l'Union européenne : par exemple, la Politique agricole commune ou la Politique commune des pêches. *"Dans le domaine de l'environnement, la Communauté européenne bénéficie d'une compétence partagée avec les États membres. Conformément au principe de subsidiarité, elle n'intervient que si, et dans la mesure où, les objectifs de l'action envisagée ne peuvent pas*

*être réalisés de manière suffisante par les États membres et peuvent donc, en raison des dimensions ou des effets de l'action envisagée, être mieux réalisés au niveau communautaire. Je travaille aussi beaucoup sur le concept de gouvernance, en particulier sur l'articulation des compétences et la contribution des différents acteurs, tels les juges, les entreprises, les scientifiques lors de l'application des réglementations."* En effet, il n'est pas toujours facile pour un juge de trancher sur l'identification de la cause d'une pollution, ni de quantifier le préjudice, de se prononcer sur l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces de faune et flore d'intérêt communautaire, ou encore sur le "bon état écologique" ou le "bon état chimique" de l'eau.

À l'Iode, une passerelle a été tendue entre le droit et l'environnement : un axe de recherche spécialisé en environnement et développement durable a été créé en 2004. Depuis, la jeune équipe ne cesse de s'agrandir et compte aujourd'hui huit personnes. Nathalie Hervé-Fournereau en a pris la responsabilité et elle est bien décidée à servir de médiatrice. Elle a tissé des liens

## Pour en savoir plus

### La Bretagne élabore une charte des espaces côtiers

■ La Région Bretagne vient de lancer la réalisation d'une charte des espaces côtiers bretons, à laquelle elle veut associer tous les acteurs du littoral. L'objectif : mobiliser des secteurs souvent traités de façon séparée (environnement, tourisme, économie, transport) pour favoriser une gestion durable du littoral. Pour y participer, une enquête est accessible en ligne sur le site Internet du Conseil régional et des forums sont organisés : le 13 janvier à Lorient et le 20 janvier à Brest. **Rens.** → [www.region-bretagne.fr](http://www.region-bretagne.fr)

### Le plus grand inventaire de la biodiversité a commencé

■ 160 scientifiques du monde entier se succèdent depuis le mois d'août dernier sur Santo, une île de l'archipel du Vanuatu, pour réaliser le plus grand inventaire de la biodiversité jamais réalisé. La mission "Santo 2006" est le fruit du partenariat entre le Muséum d'histoire naturelle, l'IRD<sup>(1)</sup> et l'ONG<sup>(2)</sup> Pro Natura. Les travaux des chercheurs portent sur quatre écosystèmes : la mer, les forêts, la montagne et les rivières. Toutes les informations scientifiques et pédagogiques sont accessibles en ligne. **Rens.** → [www.santo2006.org](http://www.santo2006.org)

## La biodiversité marine vue par une ethnologue

# “Les pêcheurs font partie du système”

**Souvent montrés du doigt comme étant les principaux destructeurs de la biodiversité marine, les pêcheurs sont, d'après l'ethnologue Aliette Geistdoerfer<sup>(1)</sup>, les boucs émissaires idéals de certains économistes et hommes politiques. Pourtant, ils sont eux-mêmes les principales victimes d'un système qui détruit peu à peu l'univers social dans lequel ils évoluent.**

**Sciences Ouest : Les pêcheurs sont-ils une menace pour la biodiversité marine ?**



Aliette Geistdoerfer

Christophe Blanchard

**Aliette Geistdoerfer :**

C'est effectivement l'avis d'une nouvelle génération de biologistes qui relaient ainsi l'opinion de plusieurs économistes et hommes politiques concernant les questions de surproduction,

par exemple. En général, les pêcheurs ne nient pas qu'ils effectuent des prélèvements trop importants sur certaines espèces, mais ils participent aussi à de nombreuses discussions pour tenter de trouver des solutions. Pourtant, certains décideurs persistent à les faire passer pour des prédateurs, alors qu'ils sont des producteurs, des travailleurs. C'est une façon de simplifier le problème complexe de la pêche.

**S.O. : Quelles sont les répercussions exactes de cette stigmatisation des pêcheurs ?**

**A.G. :** Les conséquences peuvent être catastrophiques ! Quand on applique certaines politiques soi-disant pour la défense d'une biodiversité durable, on entraîne malheu-



Aliette Geistdoerfer

reusement une disparition de certaines communautés de pêcheurs, sans se soucier de leur lendemain économique mais aussi social : un pêcheur ne se reconvertis pas aisément à terre. On applique des plans sociaux parfaitement “utopiques”.

**S.O. : Pouvez-vous nous donner un exemple précis ?**

**A.G. :** Ce fut le cas en Vendée lorsque l'on supprima la pêche du thon à l'île d'Yeu, au nom de la défense d'une espèce non menacée ! Mais c'est également le cas, de façon encore plus spectaculaire, à Saint-Pierre-et-Miquelon et à Terre-Neuve.

Depuis 1994, un moratoire sur la morue et d'autres espèces a été mis en place par le Canada sur toute la zone économique exclusive<sup>(2)</sup> canadienne. Cela a conduit à la crise économique mais aussi sociale dans cet archipel, qui ne survit plus aujourd'hui qu'avec les subventions directes et indirectes de la métropole. En quelques années, au mépris général, on a assisté à la liquidation d'une société qui, pendant des siècles, avait fondé son travail, sa vie, sa culture sur la pêche à la morue. À Saint-Pierre-et-Miquelon, la population perd peu à peu ses marqueurs identitaires et son “mal de vivre” préoccupe les médecins et les assistantes sociales de l'île, qui tentent d'ailleurs d'alerter les autorités.

**S.O. : Au final, la communauté des pêcheurs serait-elle également une espèce à protéger ?**

**A.G. :** Aujourd'hui, sous le couvert de préserver des espèces biologiques, supprimer des activités de pêche apparaît comme la seule solution. Au Canada la mesure ne fait pas ses preuves ! On veut oublier que les pêcheurs font partie d'un système très complexe comprenant à la fois des aspects politiques, économiques, biologiques, techniques, sociaux et culturels intimement liés. Or, lors des discussions menées avec les pêcheurs, et dans les mesures prises pour défendre les espèces marines, on ne prend en compte que les aspects biologiques de la question, en éludant les déterminants économiques qu'ils subissent pourtant. Pêcher coûte en effet très cher aux professionnels de la mer qui ne maîtrisent pas l'aspect commercial que leur activité génère. Pour préserver une culture maritime vivante, il conviendrait donc de reconstituer l'ensemble du système en n'éludant ni en ne surévaluant aucun de ses paramètres. ■

**Propos recueillis par Christophe Blanchard**

<sup>(1)</sup> Directrice de recherche au CNRS et responsable de la formation CNRS/Muséum national d'histoire naturelle “Techniques et culture anthropologique maritime”, Aliette Geistdoerfer est également enseignante à Lorient dans le cadre du master 2 “Histoire des sociétés littorales” de l'UBS. <sup>(2)</sup> Tout pays ayant une façade maritime peut revendiquer une Zone économique exclusive (ZEE), large de 200 miles. Un aperçu de la répartition de ces espaces maritimes est consultable sur le site : [www.maritimeboundaries.com](http://www.maritimeboundaries.com)

## Un ouvrage sur le développement durable au quotidien

■ Dans cet ouvrage richement illustré, le Cemagref propose un voyage à travers 25 années de recherche sur le développement durable. On y découvre comment la recherche s'est remise en question (interdisciplinarité, changement d'échelle, anticipation des scénarios...) pour répondre aux enjeux actuels de la société : risques naturels, déchets, paysage, innovations technologiques. → **Récits de recherche partenariale pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement, 124 p., 19 €. Pour commander le livre : tél. 01 40 96 62 85.**



<sup>(1)</sup> IRD : Institut pour la recherche et le développement. <sup>(2)</sup> ONG : Organisation non gouvernementale.



Papillon damier de la Succise

# La biodiversité

## Du gène à l'écosystème

**Bocages, plages, falaises, oiseaux, insectes, plantes..., la biodiversité est un ensemble de systèmes écologiques et biologiques très organisés, en évolution permanente. C'est une richesse utilisée par l'Homme, qui n'en finit pas de l'observer, la classer, l'évaluer.**

La connaissance du monde vivant intéresse l'humanité et plus particulièrement les scientifiques depuis des siècles. Cependant, le terme "biodiversité" n'est utilisé dans le langage courant que depuis une quinzaine d'années<sup>(1)</sup> ! Aujourd'hui selon les experts scientifiques, on peut même distinguer trois approches écologique, biologique et génétique.

- Les écologistes s'intéressent à la diversité des écosystèmes terrestres et de leurs interactions. Dans chaque écosystème, les organismes vivants font partie d'un tout, ils interagissent les uns avec les autres, mais aussi avec l'air, l'eau et le sol qui les entourent ;
- Les biologistes étudient la diversité des espèces et des organismes, la façon dont ils fonctionnent et s'organisent dans leur environnement ;
- Les généticiens travaillent à l'échelle de l'ADN. Ils étudient la diversité des gènes et

des processus génétiques tels que les mutations et les échanges de gènes.

### 1,75 million d'espèces répertoriées

En ce qui concerne l'approche biologique, la biodiversité repose sur une science appelée *systématique*, qui range toute espèce vivante dans un système dont les critères de référence ont été définis précisément (végétaux, animaux, vertébrés, invertébrés...). Ainsi, on estime à 1,75 million le nombre d'espèces répertoriées sur un nombre véritable d'espèces vivantes estimées de 3,6 à plus de 100 millions ! Mais leur nombre diminue. L'équilibre est fragile car chaque être, chaque chaînon, chaque organisme y contribue à son échelle. Le maintenir est crucial : si l'un disparaît, l'existence des autres devient incertaine.

### Le rôle des bio-indicateurs

Or, les Hommes puisent dans les ressources biologiques végétales, animales, microbiennes pour s'alimenter, se soigner, produire l'énergie, des matériaux de construction, des textiles... De même, la biodiversité a une dimension sociale, culturelle et esthétique qui s'inscrit dans l'histoire de nos rapports au paysage, au cadre de vie, à la nature.



Grande Nébrie des Sables



Escargot de Quimper



Carabe à reflet doré

Cependant, la biodiversité ne peut être évaluée par une unique mesure objective mais par des mesures relatives à des utilisations ou applications ciblées. Les scientifiques utilisent des bio-indicateurs : espèces ou groupes d'origine végétale ou animale, qui renseignent sur certaines caractéristiques physico-chimiques ou biologiques de l'environnement ou sur l'incidence de certaines pratiques. Les effets sont observables au niveau de l'individu et se traduisent par des altérations morphologiques, comportementales, tissulaires ou physiologiques. Par exemple, le bio-indicateur le plus approprié pour évaluer l'impact toxicologique en milieu marin d'une peinture antisalissures de coques contenant un dérivé de l'étain, sera... les femelles gastéropodes de type *Nucelle lapillus* ! Bien connues en rade de Brest, celles-ci développent en effet des organes sexuels mâles en présence de dérivé de l'étain même à faibles doses.

La conservation de la biodiversité est devenue de nos jours un motif de préoccupation mondiale. Au niveau européen, le réseau Natura 2000<sup>(2)</sup> comporte les directives Oiseaux et Habitats, qui visent à stopper la perte de biodiversité d'ici 2010. En Bretagne, 72 sites naturels ont été désignés pour faire partie de ce réseau. ■

**Nathalie Thieriet, Centre de vulgarisation de la connaissance, Université Paris-Sud 11, [www.cvc.u-psud.fr](http://www.cvc.u-psud.fr)**

<sup>(1)</sup> Le concept a été défini au sommet de Rio en 1992. <sup>(2)</sup> <http://natura2000.ecologie.gouv.fr/>  
<sup>(3)</sup> Retrouver certains de ces animaux sur le site de Bretagne Environnement : [www.bretagne-environnement.org/rubrique/la-faune](http://www.bretagne-environnement.org/rubrique/la-faune)

## Quelques exemples de bio-indicateurs bretons

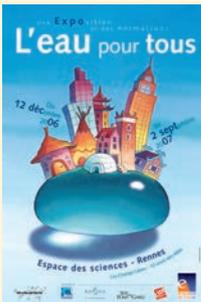
**Voici quelques espèces répertoriées et étudiées par des spécialistes en Bretagne, pour rendre compte de l'état de l'environnement<sup>(3)</sup>.**

- Loutres, saumons, anguilles, moules perlières, araignée Argyronète en eau douce,
- la libellule *Sympétrum* noire dans les tourbières,
- le papillon damier de la Succise et la Pie-grièche dans les marais,
- l'escargot de Quimper dans le bocage ou les chênaies humides,
- varech, divers crustacés et gastéropodes, et aussi la Grande Nébrie des Sables en bord de mer. ■



## Exposition

## L'eau pour tous



6,5 milliards d'habitants sur Terre... et l'eau en partage ! Avec cette nouvelle exposition l'Espace des sciences vous invite au cours d'une promenade à la découverte de cette ressource. Dès votre arrivée, entrez dans un décor fleuri, passez sous les nuages et écoutez les chants des hommes qui racontent l'eau selon leur civilisation.

Au cœur de l'exposition, contournez la mappemonde géante et abritez-vous sous les parapluies qui vous montrent les solutions envisagées pour l'avenir afin de partager ce liquide inégalement réparti. Enfin, asseyez-vous un instant dans l'espace consacré aux jeunes enfants dont le décor évoque une petite mare. Le parcours est agrémenté de multiples manipulations interactives, dont un voyage unique avec une goutte de pluie ! ■

**Rens. → Retrouvez toutes les informations pratiques sur les animations et toute l'actualité de l'Espace des sciences sur notre site Web.**



[www.espace-sciences.org](http://www.espace-sciences.org)

## Actualité



## De Séville à Rennes ! Le "Livre Monde" anime le hall des Champs Libres

Une sculpture animée a pris place dans le hall des Champs Libres le 7 novembre dernier. Imaginé et réalisé par Jack Vanarsky, le "Livre Monde" raconte l'histoire de la connaissance, au travers de l'évolution de l'écriture. De l'écriture cunéiforme, à la bande dessinée, en passant par les hiéroglyphes et les enluminures du Moyen Âge, l'artiste a également mis en scène les supports de ces écrits : pierre, parchemin, papier, écran. "La connaissance ne s'arrête pas, explique-t-il. C'est pourquoi les pages vont et viennent, sans tourner véritablement. J'ai matérialisé le futur par des pages qui ne bougent pas, pour illustrer le fait que l'histoire n'est pas encore passée."

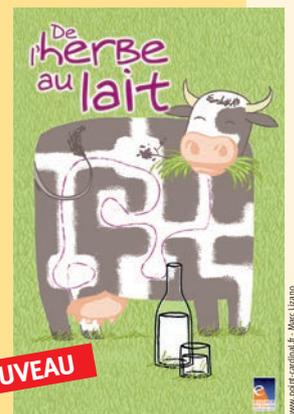
Réalisé pour le pavillon de la France à l'occasion de l'Exposition universelle de Séville en 1992, le "Livre Monde" est une donation du groupe Aréva à l'Espace des sciences. Ses pages s'animent dans le hall des Champs Libres, au carrefour de la bibliothèque, du musée et des expositions scientifiques. ■

## Expo itinérante

### De l'herbe au lait

Une nouvelle exposition à louer vient enrichir la collection de l'Espace des sciences. "De l'herbe au lait" a pour but de mieux faire connaître le travail de l'éleveur de vaches laitières : nutrition des animaux, traite, impact de l'élevage laitier sur les paysages ruraux, ainsi que le produit brut : de quoi est composé le lait, qu'est-ce qu'un lait de bonne qualité ? ■

**Rens. → Patrick Le Bozec, tél. 02 23 40 66 46, [patrick.lebozec@espace-sciences.org](mailto:patrick.lebozec@espace-sciences.org)**



**NOUVEAU**

## Conférences

### Les mardis de l'Espace des sciences

■ **Le 19 décembre/ Les observatoires sous-marins : un nouvel outil pour la connaissance des océans.** Par Jérôme Blandin, chef de projets d'observatoires et Roland Person, coordinateur des projets d'observatoires à l'Ifremer.

■ **Le 16 janvier/ L'océan, gardien de l'équilibre climatique : le début du déséquilibre ?** Par Catherine Jeandel, du laboratoire d'étude en géophysique et océanographie spatiales<sup>(1)</sup>.

**Rens. → Aux Champs Libres, salle Hubert-Curien, à 20 h 30. Entrée libre.**

<sup>(1)</sup> Laboratoire CNRS, Université Toulouse III, Cnes, IRD.

## Formations



**Adria**

■ 17 et 18 janvier, Quimper/Manipulations de base en analyses microbiologiques ■ 18 janvier, Paris/Réglementation et étiquetage nutritionnel ■ 25 janvier, Paris/Responsabilités juridiques des IAA et de leurs dirigeants ■ 30 janvier, Nantes/Conception et réalisation hygiénique des ateliers en IAA : les bons choix

Rens. → Séverine Pierre, tél. 02 98 10 18 49, [www.adria.tm.fr](http://www.adria.tm.fr)

## Conférences

### 20 décembre/À quelles souffrances sommes-nous sujets ?

■ Brest - Conférence donnée par Roland Chemama, dans le cadre d'un cycle sur les souffrances psychiques, organisé par le Centre de recherche en psychologie. À 19 h, amphithéâtre de la faculté Victor-Segalen.

Rens. → Bureau coordination recherche, tél. 02 98 01 81 87, [recherche.lettres@univ-brest.fr](mailto:recherche.lettres@univ-brest.fr)

### 21 décembre/Nouveaux services liés à la convergence des Tic

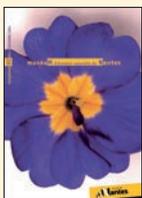
■ Rennes - Quelles technologies ? Quels usages ? Quels marchés pour les services liés à la convergence de Tic ? Tel sera le thème de cette Matinale de Rennes Atalante. De 8 h 15 à 10 h 15. À la faculté des métiers, sur le Campus de Ker Lann.

Rens. → Rennes Atalante, tél. 02 99 12 73 73, [www.rennes-atalante.fr](http://www.rennes-atalante.fr)

### 9 janvier/Greffes humaines, greffes végétales : des applications différentes ?

■ Nantes - Conférence donnée dans le cadre des mardis Museum par Sophie

Brouard, chargée de recherche à l'Itert<sup>(1)</sup> (Inserm Nantes), Magali Giral, praticienne hospitalière en néphrologie au CHU de Nantes, et Jean-Claude Mauget, professeur d'arboriculture fruitière, directeur scientifique



de l'INH<sup>(2)</sup>, à Angers. À 20 h 30 dans l'amphithéâtre du muséum de Nantes. Entrée libre.

Rens. → Muséum d'histoire naturelle de Nantes, tél. 02 40 99 26 20, [www.museum.nantes.fr](http://www.museum.nantes.fr)

### 10 janvier/Biodiversité et nodules dans les grands fonds du Pacifique

■ Brest - Proposée par l'Ifremer, cette conférence sera animée par la biologiste Joëlle Galéron. À 15 h 30, dans le bâtiment Bougainville de l'Ifremer, pointe du Diable, à Brest.

Rens. → Service communication, tél. 02 98 22 40 07.

### 17 janvier/Travailler dans les tabacs au XIX<sup>e</sup> siècle

■ Nantes - Proposée dans le cadre d'un cycle sur la vie ouvrière en basse Loire au XIX<sup>e</sup> siècle, cette conférence sera donnée par Jean-Noël Retière, socio-historien du département de sociologie de l'université de Nantes. À 19 h, au Cnam, 25, bd Guy-Mollet.

Rens. → Cnam Pays de la Loire, tél. 02 40 16 10 50, [culture-savoirs@cnam-paysdelaloire.fr](mailto:culture-savoirs@cnam-paysdelaloire.fr)

### 23 janvier/Chirurgie esthétique : pourquoi l'engouement actuel ?

■ Rennes - Cette conférence sera donnée par le professeur Wattier et le docteur Aillet, dans le cadre des mardis santé du CHU. À 18 h, amphithéâtre Bretagne, centre des congrès, hôpital Pontchaillou.

Rens. → [www.chu-rennes.fr](http://www.chu-rennes.fr)

## Sortie



### 14 janvier/Journée du bois

■ Rennes - L'Écomusée du Pays de Rennes accueille, pour une journée, professionnels et passionnés de bois. Ceux-ci commenteront les qualités et les usages des différentes essences, au travers de certaines de leurs réalisations.

Rens. → Écomusée du Pays de Rennes, tél. 02 99 51 38 15, [www.ecomusee-rennes-metropole.fr](http://www.ecomusee-rennes-metropole.fr)

## Colloque



### 1<sup>er</sup> février/Impact du phosphore dans l'environnement

■ Rennes - Organisée par l'Association française pour l'étude des sols (Afes) et le conseil scientifique de l'environnement de Bretagne, cette journée abordera l'étude des mécanismes de transfert des sols en eaux et la gestion du phosphore à l'échelle du bassin versant. Elle se tiendra dans le cadre du Carrefour des gestions locales de l'eau, Parc des expositions à Rennes - St-Jacques.

Rens. → Josette Launay, tél. 02 23 48 56 32, [contact.phosphore@agrocampus-rennes.fr](mailto:contact.phosphore@agrocampus-rennes.fr)

## Appel à projet

### Transplantation

■ Le congrès Nantes - Actualités - Transplantation (Nat) est une réunion annuelle de deux jours destinée aux spécialistes dans le domaine de l'immunologie fondamentale appliquée à l'allo et à la xénotransplantation. L'édition 2007 de Nat sera consacrée aux "Marqueurs précoces de la survie du greffon" et les concepts les plus avancés seront directement présentés par des orateurs de réputation internationale. Ce congrès se déroulera les 14 et 15 juin 2007 à la Cité des congrès de Nantes. Les participants sont invités à soumettre des communications ou des posters avant le 1<sup>er</sup> avril 2007.

Rens. → Valérie Châtellier, tél. 02 40 08 74 10, [www.nat.nantes.inserm.fr/](http://www.nat.nantes.inserm.fr/)

UNIVERSITÉ DE **FORMATION CONTINUE**  
**RENNES 1** **UNIVERSITÉ DE RENNES 1**

**Diplôme d'Université**  
**biologie et écologie sous-marine**  
 substrat rocheux

Vous avez des connaissances en biologie.  
 Vous faites de la plongée sous-marine.  
 Vous êtes impliqués dans la gestion, l'exploitation ou l'éducation relatives à l'environnement marin.  
 Ce DU vous permettra de devenir les futurs spécialistes pour gérer, protéger, valoriser les milieux naturels marins sensibles.

**ENVAM** environnement  
 aménagement  
 formation par internet

Vous souhaitez élargir vos compétences en environnement et aménagement ?  
 Le campus numérique ENVAM vous propose un dispositif de formation par internet regroupant :

- des modules à la carte,
- des parcours qualifiants,
- un accès facilité aux diplômes de niveau master.

Plus d'infos sur [www.envam.fr](http://www.envam.fr)

**Service Formation Continue - Université de Rennes 1**  
 4, rue Kléber - 35000 Rennes - tél. : 02 23 23 39 50  
<http://sfc.univ-rennes1.fr>

### Pour paraître dans le prochain sciences ouest

→ Tél. 02 23 40 66 66 - Fax 02 23 40 66 41  
[nathalie.blanc@espace-sciences.org](mailto:nathalie.blanc@espace-sciences.org)

## Expositions

### Jusqu'au 7 janvier/ Les oiseaux d'Amérique



■ Nantes - "Alain Thomas, parcours de rêve" Les oiseaux d'Amérique. Les oiseaux peints par Alain Thomas entre 1993 et aujourd'hui constituent le prétexte à cette exposition dans laquelle les visiteurs pourront découvrir les oiseaux naturalisés du muséum.

Rens. → **Muséum d'histoire naturelle de Nantes**, tél. 02 40 99 26 20, [www.museum.nantes.fr](http://www.museum.nantes.fr)

### Jusqu'au 17 janvier/ Art et science : informatique et numérique au musée



■ Laval - Faire la différence entre un original et une copie, découvrir des informations inédites sur une œuvre, voici de quoi sont capables les technologies informatiques

et numériques quand elles sont mises au service de l'art. Cette exposition est proposée par le CCSTI de Laval, en partenariat avec le Centre de recherche et de restauration des musées de France (C2RMF), le technopôle de Laval et le Centre lavallois de ressources technologiques (Clarte).

Rens. → **Musée des sciences de Laval**, tél. 02 43 49 47 81.

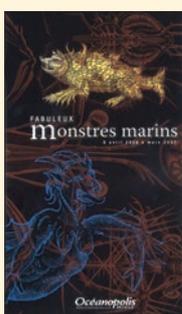
### Jusqu'au 31 janvier/L'arbre, la haie, les hommes



■ Rennes - Des chênes émondés (ou "ragosses") aux haies, en passant par les différentes essences traditionnelles du bassin de Rennes, leurs qualités et leurs usages, cette exposition retrace l'histoire du bocage haut breton. Objets et pratiques anciennes associées y sont également présentés.

Rens. → **Écomusée du Pays de Rennes**, tél. 02 99 51 38 15, [www.ecomusee-rennes-metropole.fr](http://www.ecomusee-rennes-metropole.fr)

### Jusqu'en mars/Fabuleux monstres marins



■ Brest - Océanopolis fait revivre le chant des sirènes à travers une exposition mêlant le mythe et la science répartie en trois thèmes sur trois sites différents "le bestiaire fabuleux" sous le chapiteau,

"les baleines gigantesques" dans le forum, "les sirènes" dans le pavillon tempéré au niveau 1.

Rens. → **Océanopolis**, tél. 02 98 34 40 40, [www.oceanopolis.com](http://www.oceanopolis.com)

### Jusqu'en avril/ La radiodiffusion

■ Rennes - La nouvelle exposition temporaire de l'Espace Ferrié, musée des transmissions, a pour thème la radiodiffusion. Souvent traitée pour la



partie réception, la radiodiffusion est ici abordée sous l'angle plus original de l'émission, notamment au travers des travaux du général Ferrié. C'est en effet lui qui a sauvé la Tour Eiffel de la destruction en lui trouvant un usage nouveau pour l'époque : celui de site d'émissions radiophoniques.

Rens. → **Espace Ferrié**, tél. 02 99 84 32 43, [www.espaceferrie.fr](http://www.espaceferrie.fr)

### Jusqu'au 30 juin/En quête de nos ancêtres

■ Vannes - Pour partir à la recherche des traces du passé et découvrir nos lointains ancêtres et leurs modes de vie. Cette exposition retrace l'évolution de l'Homme, depuis l'australopithèque jusqu'à l'*Homo sapiens*. Présentée à l'Espace enfance de la Caisse d'allocations familiales du Morbihan, pour les enfants de 6 à 12 ans.

Rens. → **Caf du Morbihan, Espace enfance**, [espace.enfance-caf@wanadoo.fr](mailto:espace.enfance-caf@wanadoo.fr), [www.espace-enfancecaf56.com](http://www.espace-enfancecaf56.com)

### Jusqu'à fin 2007/Grand-père raconte-moi la pêche



■ Le Guilvinec (29) - La nouvelle exposition proposée par l'espace découverte de la pêche en mer, Haliotika, retrace 50 ans d'aventure humaine et d'évolution du métier de pêcheur (techniques, commerce, avenir). Une évolution retracée à travers des documents, des objets et des vidéos.

Rens. → **Philippe Gredat**, tél. 02 98 58 28 38, [www.leguilvinec.com](http://www.leguilvinec.com)

# sciences ouest

## L'info scientifique et technique du grand Ouest



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

### BULLETIN D'ABONNEMENT

▲ Nom \_\_\_\_\_

▲ Prénom \_\_\_\_\_

▲ Adresse \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

▲ Code postal \_\_\_\_\_ ▲ Ville \_\_\_\_\_

▲ Tél. \_\_\_\_\_ ▲ Fax \_\_\_\_\_

désire recevoir une facture

souhaite un abonnement de :  1 AN (11 N<sup>os</sup>)  2 ANS (22 N<sup>os</sup>)

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.



# Abstracts for the international issue

## SPOTLIGHT ON - COMPANIES P.6

### Company start-ups, ready, set, go!

#### Two winners from Rennes at the Oséo Anvar awards tell of their experiences

Among the hundred or more prize winners at the competition for innovative technology company start-ups, coordinated by Oséo Anvar in 2006, twelve were from Brittany. *Sciences Ouest* has been given a glimpse behind the scenes in two of them.

For Yannick Boulis, the young founder of the Allugium Nutrition company and prize winner in the "Start-up & Development" category last June<sup>(1)</sup>, the "road to Damascus" moment came when the European Union announced that it was banning the use of antibiotics in animal feeds from 1st January 2006. In fact, since the company first began working from Brittany's Emergys business incubator in 2002, its project has made constant progress, going one step further every year - taking it from laboratory testing in 2003 to full-scale industrial testing in 2005. Today, the production plant outputs 8 to 10 tonnes of Lactoprim per month, a product that improves the digestive system and intestinal flora of poultry and pork.

Mathieu Bécus, a prize winner in the "Emergence" category, has been making use of diffuse computing, based on a technology developed by Irisa<sup>(2)</sup>, since 1998.

One of the services developed is Ubi-Board. It enables an electronic display to communicate with a mobile phone or an RFID chip, using Bluetooth wireless technology. When somebody is sufficiently close to the display, it identifies the language he or she is speaking and adapts its message. The information is also transmitted to a mobile phone. The system can be useful in airports or at athletics meetings, for example. The idea of setting up a marketing company came into being at the end of 2005. However, the

project will remain internal to Irisa until the end of 2007, to leave more time to study the market in detail. ■

## SPOTLIGHT ON - THIS MONTH'S GUEST P.7

### In Rennes, changes in parasitoids are closely monitored When biological control follows climate change

To get rid of aphids, you can use pesticides or other insects. This is the principle behind biological control. Aphidius, for example, is an insect used to kill aphids. However, in the small world of killer parasitoids, climate change can upset the balance between insect populations. In the Ecobio laboratory at the University of Rennes 1, a three-year research programme<sup>(3)</sup> has been set up with a leading European scientist to prepare for the next insect wars - and invent the biological control of the future. "We don't know how the parasitoids are going to behave. It is not sufficient to compare populations from regions with different climates because the environment is not the same", explains Jacques van Alphen, Professor of Ecology in the Netherlands.

The programme does not simply aim to measure the effect of climate on animals today; it also looks at changes in insects which will adapt fairly quickly to a change in the climate. By bringing the Professor to Rennes, Europe is encouraging the transfer of knowledge, and developing research into biological control in France, a country that is still a major user of pesticides. ■

## SPOTLIGHT ON A LABORATORY P.8

### A Bird's Eye View of Snow The characteristics of snow cover as detected by satellite

In Rennes, the researchers in IETR's Saphir<sup>(4)</sup> team have spent years developing a radar

processing technique for remote detection from space known as Sar polarimetry and the team is now world-famous. Applied to the remote sensing of snow, Sar<sup>(5)</sup> produces spatial resolution of the order of one metre and it is hoped that it will one day be possible to analyse snow cover in great detail. At frequencies of the order of 1 GHz, radar backscatter is sensitive to the biological and geophysical parameters of the environment.

The precise definition of these vast snow fields, which are difficult to reach and vary greatly in area over time, is essential from an economic and ecological point of view. Estimating the water content of snow cover, for example, is an important issue for many applications such as the management of electricity resources or the prevention of flooding and avalanche risks.

Sar polarimetric remote sensing seems to be a promising qualitative tool which will complete the information already supplied by Safran/Crocus, digital models developed by climatologists at the *Centre d'étude de la neige* (Cen, snow study centre) in the *Centre national de recherches météorologiques* (CNRM, national meteorological research centre) - Météo France. This article was written by Nicolas Longépé, a second-year Ph.D student at IETR and monitor at CIES.

The circulation of scientific and technical knowledge is now an official part of the training curriculum for future university lecturers. Writing an article in *Sciences Ouest* is among the projects proposed to monitors being trained at Western France's *Centre d'initiation à l'enseignement supérieur* (CIES, Training centre for higher education staff). ■

<sup>(1)</sup> Yannick Boulis was already a prize winner in 2003, in the "Emergence" category. <sup>(2)</sup> Irisa: Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires (computer and random system research) The Aces team specialising in diffuse computing and embedded systems is directed by Michel Banâtre and is heading up this project. <sup>(3)</sup> The project called Parasitoid links changes in history and climate change (Comparevo). <sup>(4)</sup> Saphir: Sar Polarimetry, Holography, Interferometry and Radargrammetry. <sup>(5)</sup> Sar: Synthetic Aperture Radar.

## FEATURE P.9/17

### Biodiversity

"Oceans that have dried up by 2048?" This controversial headline followed the publication on 3rd November in the "Science" journal of an article by a Canadian

researcher who forecast the almost total disappearance of all species of edible fish and seafood by 2048. Is this real information or media hype?

There are plenty of similar examples, says Yvan Lagadeuc, Director of Caren<sup>(6)</sup>: "Scarcely a day goes by without somebody talking about the environment in the media." Quite apart from eye-catching headlines, there are also areas

of discussion between politicians, scientists from a whole range of disciplines and the general public.

In Brittany, the 10th "Science and Ethics, or the Duty to Speak" conference was held in Brest in October. The discussion centred on coastal biodiversity. Pleine-Fougères on the shores of Mont-Saint-Michel Bay will host the regional Young CNRS "Science and Citizens" meeting in May 2007 on biodiversity and landscape.

This feature contains some of the subjects that have been, or will be, topics for discussion. As far as the sea is concerned, the conference will look at the cartography of the coastal zone for inventory purposes, the exposure of real threats

to coastal biodiversity and measurements of the pollution in catchment areas that is the cause of this. On land, you will learn about Pleine-Fougères, one of the CNRS and INRA work sites where ecologists, agronomists, geographers, archaeologists and lawyers from Caren cross-check their data on biodiversity and changes in land use. The view of an ethnologist completes this summary of a subject that is decidedly rich and complex, with a range of aspects that cannot be summed up in a single headline. ■

<sup>(6)</sup> Caren: Centre armoricain de recherches en environnement (Brittany's environmental research centre) is a research federation involving: Agrocampus, CNRS, Inra, University of Rennes 1 and University of Rennes 2.



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 23 40 66 41, E-mail: [nathalie.blanc@espace-sciences.org](mailto:nathalie.blanc@espace-sciences.org)



Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.

# Créez l'événement Illustrez une conférence Partagez la science

Plus de  
50 expositions  
itinérantes  
sont à votre disposition  
à l'Espace des sciences



LES THÈMES :  
SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ  
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS  
MATHÉMATIQUES - INFORMATIQUE - ÉLECTRONIQUE  
PHYSIQUE - CHIMIE - MATÉRIAUX  
ENVIRONNEMENT - BIOLOGIE - SANTÉ



Pour tout renseignement, contactez le service diffusion au 02 23 40 66 46  
et retrouvez l'ensemble des activités de l'Espace des sciences sur [www.espace-sciences.org](http://www.espace-sciences.org)

DE RENNES AEROPORT

# La France

n'a jamais été si proche



LYON  
à partir de **68 € TTC\***

NICE  
à partir de **77 € TTC\***

TOULOUSE  
à partir de **78 € TTC\***

*Profitez des nouveaux tarifs aller simple*

**AIR FRANCE**

Marseille 78 € TTC\*, Montpellier 67 € TTC\*,  
Paris 85 € TTC\*, Strasbourg 77 € TTC\*.  
Simplifiez-vous la vie, partez de Rennes !

[www.airfrance.fr](http://www.airfrance.fr) et en agences de voyages

\* Tarif aller simple taxes incluses, soumis à réservation  
au moins 42 jours avant le départ, hors frais de services.

\* EURO BSCG COMPAGNIE - RCS NANTERRE 780 143 707

