



Prix Bretagne jeune chercheur Douze nouveaux talents



Actualité : le lin, une piste pour rééquilibrer notre alimentation



Laboratoire : quand le chimiste est designer de matériaux



Nouveauté : trois livres pour comprendre la science en s'amusant

EXPOSITION
ANIMATIONS

Espace des sciences
aux Champs Libres
Rennes

18 SEPTEMBRE 2007
→ 2 MARS 2008

Illusions

ÇA TROMPE ÉNORMÉMENT



© 2007

les champs libres

Palais de la
découverte



NATHALIE BLANC,
Rédactrice en chef de Sciences Ouest

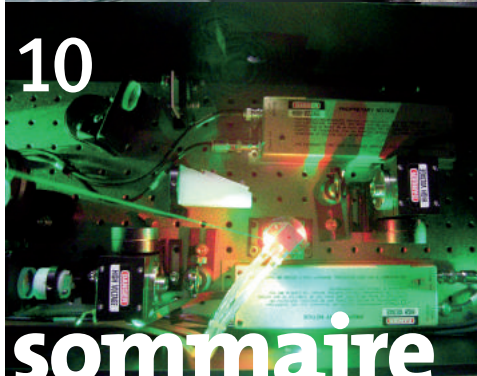
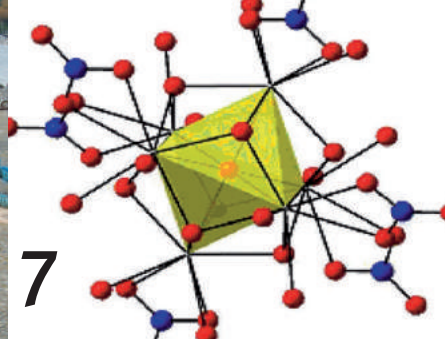
Les jeunes Bretons ont de l'avenir

Ce dernier numéro de l'année 2007 honore les acteurs de la recherche. Guillaume Calvez présente son quotidien de doctorant en chimie moléculaire. Il fabrique ses matériaux à la manière d'un jeu de construction. Et même si les résultats ne sont pas toujours spectaculaires, la motivation est là : *"Nos connaissances sur les assemblages de plusieurs molécules de terres rares progressent."*

Quelques pages plus loin, ce sont les travaux de jeunes diplômés qui sont à l'honneur : les douze lauréats du Prix Bretagne jeune chercheur, décerné tous les deux ans par le Conseil régional de Bretagne. Mathématiques, physique et chimie théoriques, sociologie, mais aussi biologie marine et éthologie illustrent la grande richesse des travaux menés dans la région, mais aussi des parcours de vie possibles après une thèse. Si la plupart poursuivent leurs travaux dans le monde académique en tant que chercheur ou enseignant - chercheur (université, CEA) en France ou à l'étranger (Espagne, Suède, Japon), l'une d'entre eux a intégré l'univers de l'entreprise et un autre a même créé lui-même sa propre société.

Cela fait plus de vingt ans maintenant que *Sciences Ouest* vous fait rencontrer ces hommes et ces femmes et partager les innovations qui naissent dans la région. L'année 2008 s'ouvrira sur une nouvelle formule de la revue, qui, tout en gardant son esprit initial, sera, nous l'espérons, encore plus accessible et plus attractive.

Rendez-vous en 2008 ! ■



sommaire

En bref...	4/5
Actualité	
Le lin : une petite graine à suivre	6
Laboratoire	
Les matériaux de demain naissent sur la paillasse de chimie	7
Dossier	
Prix Bretagne jeune chercheur - Édition 2007	8/9
Catégorie Systèmes en évolution(s)	10/11
Catégorie De l'atome à l'Homme	12/13
Catégorie Société de la connaissance	14/15
Catégorie Terre et mer, exploitation et préservation	16/17
Le jury 2007 et les échos des prix...	18
L'actualité de l'Espace des sciences	19
Agenda	20/21



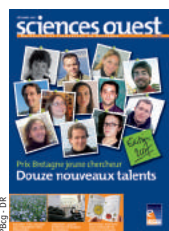
- alors ? qu'est-ce qu'ils font les jeunes chercheurs cette année ?



- ils observent le déplacement des atomes, ils cherchent des algues invisibles...



- je ne sais pas si c'est poétique ou bien absurde...



3€ / *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, Céline Duguey, Christelle Garreau, Nicolas Guillas, Alice Vettoretti. 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° 249 : 5 000 ex. Dépôt légal n° 650 ISSN 1623-7110



Du côté de l'Europe

Nouvel appel à propositions 7^e PCRD/Énergie et Environnement

■ La Commission européenne vient de lancer un appel à propositions sur les thématiques énergie (piles à combustibles, énergies renouvelables, captage de CO₂...) et environnement (changement climatique, pollution, développement durable...). Il s'inscrit dans le 7^e Programme cadre de recherche et développement (PCRD) qui soutient les projets portés par des acteurs publics ou privés, avec un budget total de 50 milliards d'euros sur la période 2007-2013.

Pour plus d'information sur le 7^e PCRD et l'appel à propositions → www.eurosfair.pr.fr/7pc/

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



Du côté des entreprises

L'innovation alimentaire récompensée

■ Les prix Isogone 2007 ont été décernés le 25 octobre. Créés il y a plus de vingt ans par l'association des étudiants de l'Insa⁽¹⁾, ils récompensent l'innovation alimentaire bretonne. Cette année, l'entreprise La bien nommée (Belle-Île-en-Mer) a obtenu le prix

"produit" pour ses petites galettes au sarrasin ; la Brasserie artisanale des remparts (Dinan), le prix "emballages" pour sa valisette

Passport découverte (quatre bières et une chope). La farine Qualista⁽²⁾ de la minoterie Paulic (moulin de Plounevez-Quintin, 56) a reçu le prix

"produit alimentaire intermédiaire - ingrédient". La mention spéciale du jury a été attribuée à la bière blonde aux sept céréales Saint-Erwann, de la brasserie Britt (Trégunc, 29). La cérémonie était précédée d'une conférence-débat "Design alimentaire : quelles recettes pour mieux innover", organisée par Valorial et les Cercles culinaires de France.

Rens. → www.isogone.com

Les logiciels médicaux s'exportent

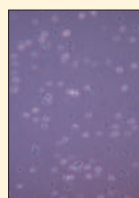
■ La société rennaise Etiam⁽³⁾, spécialisée dans l'édition de logiciels pour l'échange d'images et de documents médicaux, a créé en septembre sa première filiale commerciale : Etiam Corporation, implantée à Cambridge,

près de Boston (États-Unis). "Nous avons déjà depuis trois ans un commercial américain basé à Rennes, explique Jérôme Champetier, directeur général d'Etiam. Ouvrir une filiale aux États-Unis va faciliter les échanges et nous permettre d'assurer un service de qualité." Une présence qui devrait aussi permettre à l'entreprise de vendre ses produits directement aux hôpitaux américains.

Rens. → Tél. 02 99 14 33 88, www.etiam.com

Les biotechnologies bleues gagnent du terrain

■ La jeune entreprise brestoise Seadev, partenaire exclusif de l'Ifrer pour le développement de ses souches microbiennes marines, vient d'augmenter son



capital et d'acquies la société Fermensys, localisée à Amiens et spécialisée dans les bioconversions et les fermentations, dont celles des bactéries marines. Seadev reste ainsi leader dans le développement des "biotechnologies bleues", avec le soutien du pôle mer Bretagne et désormais celui du pôle Champagne-Ardenne-Picardie. Le groupe Seadev-Fermensys va accélérer ses développements vers les marchés de la pharmacie, la chimie, la chimie fine, l'alimentation, l'environnement... qui sont à la recherche de substituts biologiques aux actifs de la chimie classique.

Rens. → Tél. 02 98 45 89 97, info@seadev.fr, www.seadev.fr

À lire Les coups de cœur de la Bibliothèque de Rennes Métropole

Santo : les explorateurs de l'île planète



■ L'année dernière, durant quatre mois, près de deux cent soixante chercheurs venus de vingt-cinq pays se sont donné rendez-vous sur Santo, une île de l'archipel du Vanuatu, dans le Pacifique Sud, afin d'y étudier la biodiversité. De leurs observations des océans, de la forêt, des plantes et des animaux, est né ce récit journalistique abondamment illustré. Chaque page du livre nous rappelle que la nature pourvoit à nos besoins vitaux, et que si l'Homme détruit la biodiversité, il se prive alors de ce qui est indispensable à sa survie.

→ Vincent Tardieu et Lise Barnéoud, Belin, 2007.

Mythiques yachts classiques

■ Quatorze yachts, parmi les plus beaux voiliers sillonnant les mers, sont présentés dans cet ouvrage qui raconte leur histoire, depuis leur lancement jusqu'à leurs dernières rénovations. De magnifiques photographies nous dévoilent les gréments dans le feu de l'action, toute voileur dehors, équipage à pied d'œuvre sur le ponton, mais également dans la paix somptueuse des cabines et des salons. Des plans des coques et des voiles complètent l'ensemble.



→ François Chevalier et Gilles Martin-Raget, Chêne, 2007.



L'évolution : l'aventure de la matière vivante

■ Cet ouvrage met à la portée du plus grand nombre l'histoire de la théorie de l'évolution. Écrit par un biologiste, professeur à l'Université de Milan, il présente les différentes réflexions et découvertes scientifiques qui ont jalonné l'histoire de cette discipline. Il retrace également l'évolution de la vie, depuis l'apparition des premières protéines jusqu'aux animaux actuels. Des illustrations de grande qualité agrémentent la lecture et apportent des informations utiles à la compréhension de l'ensemble.

→ Renato Massa, Le Rouergue, 2007.

Retrouvez ces ouvrages en prêt au troisième étage de la Bibliothèque de Rennes Métropole, Les Champs Libres - plateau sciences et techniques. www.bibliotheque-rennesmetropole.fr

Les échos de l'Ouest

Journées du patrimoine et des Tic

■ Armorhistel⁽⁴⁾, une association qui œuvre pour la mise en valeur de l'histoire des télécommunications, a fêté ses quinze ans en organisant du 22 au 26 octobre les "Journées du patrimoine et des technologies de l'information et de la communication". Deux événements ont marqué ces journées : une exposition sur l'évolution des télécommunications en Bretagne⁽⁵⁾, présentant les collections d'Armorhistel, et une conférence "Cycle de vie des produits et conservation du patrimoine" de Dominique Boullier, professeur de sociologie à l'Université Rennes 2, suivie d'un débat.

Rens. → Guy Pichon, tél. 02 99 30 87 10, armorhistel@orange.fr

Rencontres entreprises-investisseurs

■ Quarante investisseurs ont rencontré les entreprises innovantes du grand Ouest, le 23 octobre dernier. Pour cette 9^e édition, près de la moitié des inves-

tisseurs venaient de Paris, et 30 % de Rennes. Côté entreprises, 47 projets ont été présentés, dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (85 %), les biotechnologies (4 %) ; les 11 % se répartissaient dans des domaines variés.

Rens. → Rennes Atalante, tél. 02 99 12 73 73.

Reconnaître les cailloux

■ Minéraux, roches et fossiles n'auront plus de secrets pour vous ! Olivier Dauteuil, tectonicien, et Aline Dia, géochimiste, tous deux directeurs de recherche dans l'équipe Géosciences Rennes, sont les auteurs du *Petit atlas des minéraux, roches et fossiles*⁽⁶⁾. Conçu pour être rangé dans une poche ou un sac, cet ouvrage aidera tous les curieux à reconnaître les roches qu'ils peuvent rencontrer en randonnée. Simple et bien illustré, il présente soixante roches, minéraux, fossiles et explique leur formation.

Rens. → www.geosciences.univ-rennes1.fr/article.php3?id_article=730



Les actus de Bretagne Environnement

■ Le marais de Sougéal (près de Dol-de-Bretagne, 35) : deuxième espace naturel remarquable de Bretagne ■ Eau, biodiversité, paysage : quel avenir pour le bocage breton ?

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

Du côté des laboratoires

Une nouvelle plate-forme pour les microsystèmes



■ L'Institut d'électronique et de télécommunications

de Rennes (IETR) fera prochainement l'acquisition des premiers équipements de la plate-forme technologique Technocap. Celle-ci servira à la conception et la fabrication de microsystèmes (capteurs, dispositifs d'analyse) utilisés dans de nombreux domaines, physique, santé, transports intelligents... Dans un premier temps, Technocap sera une extension de la salle blanche⁽¹⁾ de l'IETR. Dans sa version finale, la plate-forme sera localisée dans le futur bâtiment de l'IETR. Elle sera ouverte aux organismes de recherche, pôles de compétitivité, entreprises, et possède déjà de nombreux partenaires, intéressés par ses capacités, uniques dans le grand Ouest.

Rens. → Daniel Thouroude, directeur de l'IETR, tél. 02 23 23 62 07, daniel.thouroude@univ-rennes1.fr

Trophées de la femme ingénieur



■ Christine Morin, directrice de recherche dans l'équipe-projet "Paris" à l'Irisa⁽²⁾, a reçu le 15 octobre dernier le prix Excellencia 2007, dans la catégorie "recherche fondamentale". Ce prix récompense chaque année cinq femmes ingénieurs pour leur réussite professionnelle et leur épanouissement personnel. Christine Morin travaille à la conception de systèmes d'exploitation pour le calcul à hautes performances. Ils permettent d'utiliser la puissance de calcul d'une centaine ou d'un millier d'ordinateurs aussi simplement que s'il n'y en avait qu'un seul. Elle est aussi conseillère scientifique de Kerlabs, une jeune entreprise, créée en 2006 par ses anciens doctorants, qui commercialise depuis le mois de novembre la première version de leur logiciel, Kerrighed.

Rens. → Christine Morin, tél. 02 99 84 72 90, christine.morin@irisa.fr, www.irisa.fr/paris - www.kerlabs.com

Rencontres franco-algériennes

■ Les 8 et 9 novembre, l'Université de Rennes 1 et l'Université Ferhat Abbas de Sétif (Algérie) ont participé aux premières rencontres scientifiques Rennes-Sétif, à l'occasion des 25 ans de jumelage entre les deux villes. Avec plus de cinquante

conférences en chimie, physique, électronique et médecine, ces deux journées avaient pour objectif de renforcer les collaborations entre les deux universités. Ces rendez-vous devraient avoir lieu tous les deux ans, alternativement à Rennes et à Sétif.

Rens. → Lahcène Ouahab, tél. 02 23 23 56 59, lahcene.ouahab@univ-rennes1.fr, http://1rsrs.univ-rennes1.fr

Pour mieux traire les vaches



■ Le 9 novembre dernier, le centre Inra de Rennes a inauguré sa nouvelle salle de traite expérimentale. Utilisée par les chercheurs de l'équipe Production du lait (au Rheu) pour leurs travaux sur la conduite des élevages laitiers et les mécanismes impliqués dans la synthèse du lait, la salle couvre une surface de 310 m² et comprend 28 postes de traite (soit plus de 100 vaches à l'heure). Elle permettra de réduire la pénibilité du travail, d'effectuer automatiquement certaines mesures (température, suivi de la santé des mamelles...) et d'optimiser le traitement des données. La nouvelle salle dispose également d'une plate-forme pédagogique, destinée à l'accueil du public.

Rens. → Jean-Louis Peyraud, tél. 02 23 48 50 94.

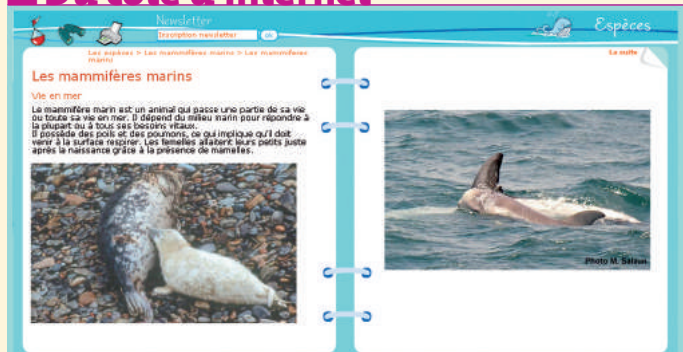
Les mathématiques à l'honneur



■ Le 22 octobre, les professeurs Hillel Furstenberg, de l'Université hébraïque de Jérusalem et Vidar Thomée, de l'Université de technologie de Göteborg (Suède), ont reçu le titre de Docteur honoris causa de l'Université de Rennes 1. Ces deux mathématiciens ont été récompensés pour l'importance de leur travail scientifique, respectivement sur la théorie ergodique et sur l'analyse numérique, ainsi que pour leurs relations avec les chercheurs de l'Institut de recherche mathématique de Rennes (Irmr).

Rens. → www.math.univ-rennes1.fr/irmr/

Du côté d'Internet



Tout savoir sur les phoques et les dauphins

■ Ce site vous invite à la découverte des mammifères marins de Bretagne. Il présente les observations et échouages recensés sur les côtes bretonnes, les règles à suivre pour les contempler sans les effrayer, les soins prodigués aux animaux recueillis et plein d'autres informations sur les phoques, dauphins et baleines. Coloré, construit comme un cahier de bord, ce site a été créé par le Laboratoire des mammifères marins d'Océanopolis (Lemm).

Rens. → www.mammiferes-marins-bretagne.org

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

Rennes Atalante
TECHNOPOLE

⁽¹⁾ Insa : Institut national supérieur de formation agroalimentaire. ⁽²⁾ Lire l'article "La farine nouvelle génération est plus saine" dans le n° 248 de Sciences Ouest, novembre 2007 sur www.espace-sciences.org/magazine Lire l'article "Le dossier médical personnel s'écrit à Rennes" dans le n° 223 de Sciences Ouest, juillet-août 2005 sur www.espace-sciences.org/magazine ⁽³⁾ Armorhistel : Association armoricaine de recherche historique sur les télécommunications. ⁽⁴⁾ L'exposition "Les télécommunications en Bretagne" a été réalisée avec le concours de l'Espace Ferrié et de la Cité des télécoms de Pleumeur-Bodou. ⁽⁵⁾ Petit atlas des minéraux, roches et fossiles, Olivier Dauteuil et Aline Dia, Delachaux et Niestlé, 2007. ⁽⁶⁾ Une salle blanche est une salle conçue pour minimiser le nombre de particules dans l'air, celles-ci pouvant perturber le travail sur des objets de très petite taille. ⁽⁷⁾ L'Irisa, Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires, regroupe le centre Inria Rennes et l'UMR 6074 (CNRS, ENS Cachan, Inria, Insa rennes et Université de Rennes 1).

Une nouvelle piste pour rééquilibrer notre alimentation

Le lin : une petite graine à suivre

Une association bretonne réintroduit le lin dans la nourriture des animaux et tente d'en évaluer l'impact sur la santé humaine. Elle présente aujourd'hui les premiers résultats d'une étude menée sur des patients obèses. Ils sont encourageants.

Connu pour ses qualités textiles, le lin recèle d'autres propriétés, nutritionnelles celles-ci. Depuis près de dix ans, une association bretonne, Bleu Blanc Cœur, regroupant les différents acteurs de la filière lin - producteurs, transformateurs, consommateurs... s'y intéresse. Elle vient de faire paraître les premiers résultats d'une étude⁽¹⁾ dirigée en 2006 par le Centre d'enseignement et de recherche en nutrition (Cern) pour mesurer les effets d'un régime à base de lin sur des patients obèses. Cent soixante-dix volontaires ont été mobilisés, et répartis en deux groupes. "Pendant trois mois, ils ont été suivis par des diététiciens, explique Bernard Schmitt, médecin hospitalier et directeur du Cern à Lorient, le premier groupe suivait un régime normal, tandis que le second recevait des produits provenant d'animaux dont l'alimentation est enrichie en lin. Trois mois après la fin de ce traitement, les deux groupes présentaient une perte de poids équivalente de 3 kg. Mais après six mois pendant lesquels les volontaires devaient suivre d'eux-mêmes les consignes diététiques, les personnes du groupe témoin ont retrouvé et même dépassé leur poids initial. Celles soumises au régime lin en ont généralement conservé les bénéfices, avec notamment une stabilisation du poids et des effets positifs sur leur bilan sanguin..." Ces résultats ne permettent donc pas d'avancer d'hypothèse sur la perte de poids, mais révèlent un rééquilibrage des apports en oméga 3, des acides gras qui font défaut dans notre alimentation moderne.



Bernard Schmitt.

Le premier groupe suivait un régime normal, tandis que le second recevait des produits provenant d'animaux dont l'alimentation est enrichie en lin. Trois mois après la fin de ce traitement, les deux groupes présentaient une perte de poids équivalente de 3 kg.

Mais après six mois pendant lesquels les volontaires devaient suivre d'eux-mêmes les consignes diététiques, les personnes du groupe témoin ont retrouvé et même dépassé leur poids initial. Celles soumises au régime lin en ont généralement conservé les bénéfices, avec notamment une stabilisation du poids et des effets positifs sur leur bilan sanguin..." Ces résultats ne permettent donc pas d'avancer d'hypothèse sur la perte de poids, mais révèlent un rééquilibrage des apports en oméga 3, des acides gras qui font défaut dans notre alimentation moderne.

Déficit en oméga 3

En 2001, un rapport de l'Afssa⁽²⁾ faisait état de ce déficit au profit d'autres types de graisses : les graisses saturées et les oméga 6. Le ratio, situé dans l'idéal à un oméga 3 pour cinq oméga 6, est aujourd'hui d'un pour 25. Ce même rapport



Le secret d'un meilleur équilibre alimentaire se trouve en partie dans les champs de lin.

met en avant les effets bénéfiques des acides gras manquants sur la prévention des risques cardio-vasculaires. D'où la volonté de l'Afssa de repérer et d'encourager les produits riches en oméga 3 comme les poissons gras, certaines huiles végétales, de colza ou de noix par exemple, et les produits de la filière lin. Avec les algues et l'herbe grasse de printemps, ce sont là les principales ressources naturelles en oméga 3.

Des résultats encourageants

L'originalité des produits proposés par Bleu Blanc Cœur tient surtout à leur diversité : farines, mais également viandes, œufs, produits laitiers qui profitent directement de la présence de lin dans l'alimentation des animaux. Les acides gras se retrouvent dans les chairs et les produits, sous une forme assimilable par notre organisme.



Pierre Weill.

"Ce travail sur l'obésité répond à un problème de

santé publique, qui touche près d'un quart de la population. Mais nous avons déjà réalisé deux études sur des personnes saines et diabétiques⁽³⁾", explique Pierre Weill⁽⁴⁾, cofondateur de Bleu Blanc Cœur et président d'une entreprise spécialisée dans le traitement du lin. "Les résultats des trois études convergent. Ils montrent l'intérêt des produits de la filière lin pour le rééquilibrage de l'alimentation en oméga 3", souligne Anne-Claude Lefebvre, directrice du Critt santé Bretagne⁽⁵⁾. Pour l'heure, les derniers résultats ont fait l'objet de plusieurs communications. Ils devraient être soumis à publication dans les mois qui viennent. ■

⁽¹⁾ "Obésité et syndrome métabolique" étude Cern, Inra, Valorex, Bleu Blanc Cœur. ⁽²⁾ Agence française pour la sécurité sanitaire des aliments, lire le rapport The oméga 3 fatty acid and the cardiovascular system : nutritional benefits and claim, 2001, disponible sur www.afssa.fr ⁽³⁾ Voir sur le site www.bleu-blanc-coeur.fr/publications.htm ⁽⁴⁾ Pierre Weill est l'auteur de Tous gros demain ?, paru aux éditions Plon en mai 2007. ⁽⁵⁾ Centre régional d'innovation et de transfert de technologie dans le domaine de la santé.

Contacts → Association Bleu Blanc Cœur, tél. 02 99 97 60 54, contact@bleu-blanc-coeur.com → Pierre Weill, pierre.weill@valorex.com → Bernard Schmitt, schmitt.lorient@yahoo.fr → Anne-Claude Lefebvre, tél. 02 23 23 45 81, www.critt-sante.fr

Les matériaux de demain naissent sur la paille de chimie

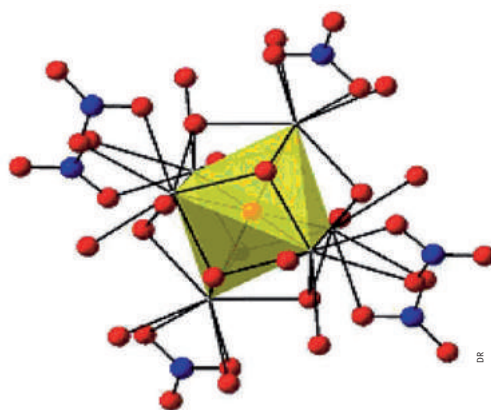
Guillaume Calvez réalise des constructions moléculaires

En chimie, l'assemblage particulier de certains éléments pourrait concurrencer les semi-conducteurs classiques et fournir les matériaux de la technologie de demain...

Pierres à briquet, téléviseurs couleur et écrans médicaux, écouteurs et microphones, mais aussi amplificateurs pour fibres optiques ou dispositifs antipollution automobile..., tous ces éléments ont un point commun : ils sont constitués de terres rares. Pour l'anecdote, le terme est trompeur : les terres rares sont en fait abondantes sur la planète, mais très dispersées. Elles constituent une famille de dix-sept éléments chimiques, dont les propriétés physiques en optique, catalyse, magnétisme, luminescence et électronique intéressent beaucoup les chimistes, qui cherchent à les utiliser pour fabriquer des matériaux.

Comme un jeu de Lego

"C'est ce que je cherche à faire, un peu à la manière d'un jeu de construction Lego. Mais la différence, c'est que les briques sont des molécules de quelques nanomètres et que la construction se passe dans un bécher", explique Guillaume Calvez,



Complexe hexanucléaire complet : au centre, l'octaèdre, composé de six terres rares, liées à un atome central d'oxygène. À chaque sommet de l'octaèdre sont accrochés un ion nitrate et deux molécules d'eau.

en deuxième année de thèse à l'Insa de Rennes. Et en plus il faut fabriquer les briques ! Car si les terres rares ont des propriétés intéressantes, en associer plusieurs atomes permettrait peut-être de révéler des propriétés magnétiques ou optiques optimisées ou démultipliées. "Je travaille sur des hexanucléaires, c'est-à-dire un groupe de six noyaux. Mon laboratoire⁽¹⁾, qui les étudie depuis plus de cinq ans, est l'un des rares à

savoir les fabriquer. L'intérêt d'une molécule à six noyaux est qu'elle limite les trop nombreuses géométries offertes par les noyaux isolés, qui se comportent comme des sphères dures." Pour arriver au matériau, il faut ensuite assembler ces briques actives avec d'autres briques, qui servent de liens. Et il faut trouver le juste milieu entre des liens trop forts qui détruisent les hexanucléaires et des liens trop faibles qui ne réagissent pas du tout.

Design moléculaire

Tout ce travail de design moléculaire se déroule à la paille de chimie. Mais l'assemblage n'a pas toujours lieu... Chaque série d'expériences soulève son lot de problèmes ou d'hypothèses nouvelles et doit être rationalisée afin d'en tirer les enseignements utiles. Il faut du temps pour traiter, organiser, classer les données et l'exploitation de certaines analyses physiques peut être très longue, malgré les progrès de l'informatique : un ordinateur de calcul, pourtant dédié à cette tâche, peut mettre plusieurs semaines pour déterminer une structure.

"Cela fait maintenant trois ans que mes prédécesseurs et moi essayons de réaliser des matériaux moléculaires intéressants. Mais pour l'instant, les résultats des mesures physiques, notamment en magnétisme, ne sont pas à la hauteur de nos attentes. Par contre, nos connaissances sur les assemblages de plusieurs terres rares et sur les matériaux moléculaires progressent et nos techniques de synthèse s'affinent : nous avons par exemple réussi à ramener la fabrication d'hexanucléaire de quelques jours à quelques heures !"

Réservoirs à hydrogène, composants électroniques non polluants..., les matériaux de demain ne sont pas encore nés mais la recherche y travaille. ■

Cet article a été écrit par Guillaume Calvez, en deuxième année de thèse à l'Insa et en formation au Cies⁽²⁾.



Le travail du chimiste s'apparente parfois à celui du designer... moléculaire !

Contact → Guillaume Calvez, tél. 02 23 23 82 24, gcalvez@gmail.com

⁽¹⁾ Composante Insa de l'équipe "Matériaux inorganiques : chimie douce et réactivité" de l'UMR 6226 CNRS - Université de Rennes 1 "Sciences chimiques de Rennes". ⁽²⁾ 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.

Prix Bretagne jeune chercheur

Edition 2007

L'édition 2007 du Prix Bretagne jeune chercheur a retenu douze jeunes docteurs pour leur thèse et leur parcours scientifique remarquables. La Région veut ainsi attirer l'attention sur la qualité de la recherche universitaire bretonne.



CC-BY-SA-ND 4.0

Le Prix Bretagne jeune chercheur est ouvert à tous les doctorants qui ont soutenu leur thèse depuis moins de cinq ans dans une des universités bretonnes. Cette année, 46 concurrents ont présenté leur dossier dans quatre thématiques différentes : systèmes en évolution ; de l'atome à l'Homme, société de la connaissance ; Terre et mer, exploitation, préservation. Les jurys ont retenu un lauréat et deux mentions dans chaque catégorie. André Lespagnol, vice-président du Conseil régional chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche, a relancé le prix en 2005. "L'objectif de la Région, à travers ce prix, est de récompenser et valoriser les jeunes chercheurs de qualité et de

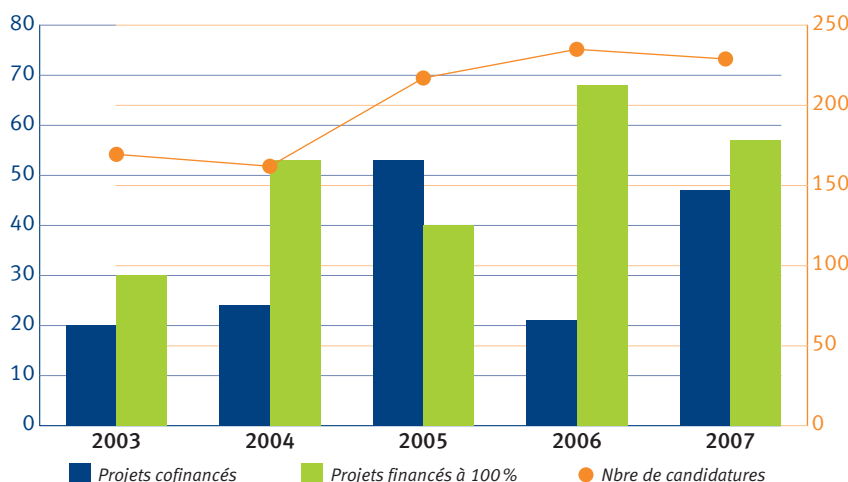
contribuer ainsi à attirer les jeunes vers la recherche. C'est aussi une façon de manifester notre considération. C'est important lorsqu'on sait la désaffection actuelle pour les études scientifiques longues."

Pas un prix de thèse

Le Prix Bretagne jeune chercheur n'est pas un prix de thèse. "La qualité de celle-ci est évidemment déterminante, mais les scientifiques retenus ont aussi un parcours scientifique remarquable." Ils ont publié, participé à des colloques, ils ont été accueillis dans des laboratoires étrangers, "ce qui veut dire que leurs compétences sont reconnues à l'international." Parfois leurs travaux ont pu être valorisés par des applications. Mais les recherches fondamentales ont été également récompensées. "Cette année, nous avons un bon équilibre entre recherches fondamentales et appliquées, sciences humaines et sciences dures."

André Lespagnol admet que le découpage des thématiques, revu cette année, a pu sembler arbitraire. L'idée était d'encourager les sujets transdisciplinaires en ouvrant davantage les thématiques et en permettant à des disciplines très différentes de cohabiter. "Nous retrouvons ainsi des sciences humaines et de la robotique dans la même catégorie. Les sciences humaines pouvaient se retrouver dans deux thématiques, société de la connaissance et Terre et mer."

Allocations de thèses financées par la Région



Le budget global des allocations est passé de 3,8 millions d'euros en 2004 à 6,6 en 2007.



Laurence Tubiana, directrice de l'Institut du développement durable et des relations internationales (Iddri)

“Faire le lien entre la recherche, les entreprises et les décideurs”

Le Prix Bretagne jeune chercheur est un étage supplémentaire au soutien de la Région à la recherche et à l'innovation. Le premier niveau de ce soutien sont les Allocations de recherche doctorales (Ared). *“Nous octroyons entre 80 et 100 allocations par an, dont une partie en cofinancement. Actuellement nous avons 250 Ared en cours puisqu'elles sont attribuées pour une durée de trois ans.”*

Une autre façon d'encourager la recherche bretonne

Au total, le budget de la Région pour l'enseignement supérieur et la recherche est d'environ 25 M d'euros, auquel vient s'ajouter le financement dans le cadre des pôles de compétitivité. *“Nous consacrons 7 M d'euros aux doctorants. Entre 2004 et 2007, ce budget a été multiplié par deux. Aujourd'hui nous sommes dans une phase de stabilisation. Nous allons essayer de nous maintenir à ce niveau jusqu'en 2010.”* Ce budget comprend les Ared, mais aussi des déplacements à l'étranger pour les doctorants et le cofinancement des Doctoriales, un colloque pour l'insertion professionnelle des doctorants organisé par les Écoles doctorales bretonnes. *“Un autre coup de pouce de la Région pour que ces jeunes puissent valoriser leurs compétences auprès des entreprises. En France, celles-ci ont encore une trop grande méconnaissance de la valeur des diplômés formés par la recherche à l'université.”* ■ **C.G.**

La marraine de l'édition 2007 du Prix Bretagne jeune chercheur est une femme à l'interface de l'économie, l'environnement et l'international. Elle prône l'interdisciplinarité de la recherche.

Sciences Ouest : Vous êtes économiste de formation. Comment êtes-vous arrivée jusqu'à l'environnement et le développement durable ?

Laurence Tubiana : J'ai fait plus de vingt ans de recherche à l'Inra où j'ai travaillé sur les questions agricoles internationales et sur le développement. C'est comme ça que je suis venue à l'environnement. Les questions Nord/Sud me passionnent : par exemple, comment les politiques environnementales peuvent-elles aider les pays en développement ? J'avais suivi avec beaucoup d'attention le Sommet de la Terre en 1992 et j'avais créé une association, qui n'existe plus, pour réfléchir sur ces questions. J'ai aussi lancé une revue, *Courrier de la planète*, qui paraît tous les trois mois.

S.O. : Vous avez plus récemment créé l'Institut du développement durable et des relations internationales (Iddri). Pourquoi ?

L.T. : Pour traiter des questions environnementales à l'international et surtout faire le lien entre la recherche, les entreprises publiques et privées et les décideurs. Car quand j'ai quitté le monde académique en 1997 pour devenir conseiller en environnement de Lionel Jospin, je me suis rendue compte que l'administration travaillait très peu à partir des résultats de la recherche. Or pour prendre des décisions sur des thèmes tels que le climat, par exemple, il faut avoir des connaissances scientifiques.

S.O. : Si vous aviez fait une carrière en sciences “dures”, quelle discipline auriez-vous choisie ?

L.T. : L'écosystématique, c'est-à-dire l'écologie au sens anglo-saxon du terme, qui consiste à étudier le lien entre les systèmes. Ou alors la botanique.

S.O. : Qu'est-ce qui vous a motivée pour devenir marraine du Prix Bretagne jeune chercheur 2007 ?

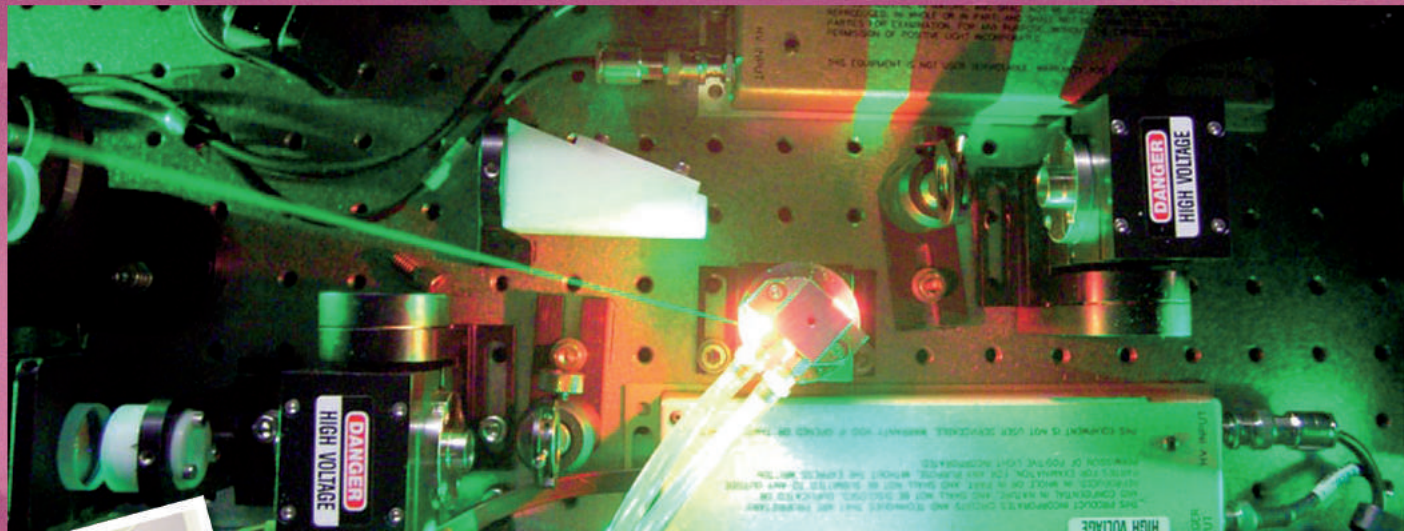
L.T. : Je trouve très bonne l'idée d'encourager et de mettre en valeur des jeunes chercheurs. Il faut pousser les jeunes à investir les domaines de la recherche pour augmenter la communauté qui, à mon goût, est trop petite. Et surtout il faut les inciter à travailler ensemble pour développer les recherches interdisciplinaires. C'est d'ailleurs ce genre de projets que nous avons encouragés.

S.O. : Qu'est-ce qui vous a marquée lors de la sélection des dossiers ?

L.T. : La grande diversité des sujets et leur très grande qualité. J'ai été impressionnée par la très bonne insertion de ces jeunes chercheurs, et donc de leur laboratoire, dans les réseaux universitaires internationaux. Beaucoup d'entre eux publient déjà, certains sont déjà en poste à l'étranger. Et puis j'ai noté que la représentation féminine n'était pas mauvaise ! ■

Propos recueillis par Nathalie Blanc

Systemes en évolution(s)



LAURÉAT



Laurent Guérin observe le déplacement des atomes

À la frontière de la physique et de la chimie, Laurent Guérin observe dans l'infiniment petit des phénomènes ultrarapides. Comme un cinéaste, qui filmerait au dix milliardième de seconde la mise en ordre des atomes dans une molécule.

Le monde que Laurent Guérin explore est très petit, 10^{-10} m, c'est celui des atomes et de leur arrangement dans l'espace. En thèse au laboratoire GMCM⁽¹⁾ de l'Université de Rennes I, il veut voir comment les atomes bougent dans une molécule quand celle-ci est soumise à un flash de lumière violent. Et cela a lieu dans des échelles de temps encore plus petites, des nano, pico, et même femto secondes (10^{-9} , 10^{-12} , 10^{-15} secondes). Pour descendre à ces niveaux d'observation, l'équipe du laboratoire rennais se rend régulièrement sur des synchrotrons, où de puissants flashes laser sont couplés à des rayons X.

Il y a déjà quelques années que ce laboratoire travaille sur les changements de phase dans les matériaux induits par la lumière... En 2005 déjà, il s'était taillé un beau succès. En collaboration avec une équipe japonaise, Laurent Guérin et ses collègues avaient pu faire passer un

cristal moléculaire de l'état isolant à l'état métallique, en l'exposant à un flash laser. La transition avait duré deux pico-secondes⁽²⁾. Pouvoir observer la transformation de la matière est sûrement un rêve de physicien autant que de chimiste. Mais à quoi cela peut-il servir ? "Si on peut observer ces mouvements, on pourra les comprendre, et si on peut les comprendre, on pourra un jour les contrôler", assure Laurent. Il évoque les ordinateurs du futur qui marieront optique et électronique, reléguant le plus rapide des microprocesseurs d'aujourd'hui au statut d'escargot numérique... Mais pour le moment, et pour quelques années encore, cela reste de la recherche fondamentale.

Des instantanés de la réaction

"Pour observer cette transition, à Rennes, on a développé la diffraction des rayons X résolue en temps. En bombardant successivement le matériau avec un flash laser puis un flash X, on prend des instantanés de la réaction et, moyennant quelques traitements numériques, on observe directement le mouvement des atomes provoqué par la lumière." Cette technique est une spécialité du laboratoire. Elle a contribué à sa

reconnaissance internationale et a permis à Laurent de voir qu'au cours d'un type de transition, les atomes ne se déplacent pas n'importe comment : "D'abord, ils bougent tous dans une même direction. Ensuite il y a des changements dans la structure globale."

Aujourd'hui en poste au Japon, Laurent veut s'approcher encore plus près de la transition. Pour cela il cherche à développer des techniques pour observer un signal faible, tellement faible qu'on le dit diffus. Il a deux années pour y arriver ! Puis il lui faudra rentrer en France. "Actuellement je suis payé par l'Agence de recherche japonaise, c'est l'équivalent du CNRS en France. Le Japon a une politique très dynamique pour la recherche, y compris pour la recherche fondamentale, et il accorde souvent des bourses comme la mienne aux étudiants étrangers." Heureusement parce que ce séjour à l'étranger est un sésame précieux, quasi indispensable, pour entrer dans les laboratoires de recherche français. ■ C.G.

Contact → lguerin@post.kek.jp

Thèse → Transitions de phases photo-induites dans les solides moléculaires.

Julie Deserti traverse le chaos sans encombre



Il a fallu tout juste deux ans à Julie Deserti pour boucler sa thèse sur les systèmes dynamiques à l'Institut de recherche en mathématiques de Rennes (Irmr).

Julie ne se voit pas comme une tête, mais comme quelqu'un qui aime les maths. Comment est-elle devenue lauréate du Prix jeune chercheur ? Elle ne se l'explique pas vraiment, si ce n'est qu'elle a peut-être réussi à expliquer son travail de manière simple. *"En thèse, je travaillais sur les systèmes dynamiques. J'ai pu expérimenter l'évolution de certains systèmes depuis un état stable jusqu'au chaos. Des variations d'états par lesquelles*

passent la météorologie, la stabilité des hélicoptères, les cours de la bourse, la propagation des virus, par exemple. Mais mes recherches à moi restent théoriques."

Son dossier scientifique est sûrement aussi pour quelque chose dans sa nomination. Elle a réalisé son travail de thèse à l'Irmr en tout juste deux ans, ce qui est peu fréquent. Et sans avoir le temps d'aller discuter maths en terres étrangères lors d'un postdoc, elle a obtenu un poste de maître de conférences à Paris VII, ce qui est également assez rare⁽¹⁾. *"J'ai eu de la chance, j'ai rencontré les bonnes personnes au bon moment. À l'Irmr, les portes étaient toujours ouvertes. Dès qu'on voulait discuter d'une piste possible pour un*

problème, il y avait quelqu'un pour écouter. Ce sont ces échanges scientifiques qui m'ont permis d'avancer. Et puis, quand on est passionné, on a toujours envie d'en savoir plus." Et Julie adore triturer les chiffres depuis qu'elle est petite. *"Déjà en 6^e, je demandais à ma mère de m'acheter des livres de maths en plus."*

À 27 ans, elle enseigne aujourd'hui les maths à l'université de Paris VII, à des étudiants qui ont quelque fois... presque son âge. ■ **C.G.**

Contact → jdeserti@gmail.com

Thèse → Aspects algébriques et dynamiques sur le groupe de Cremona.

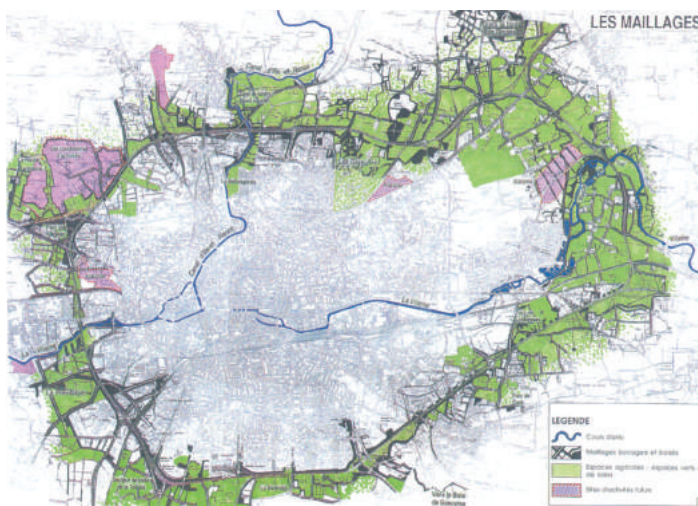


Estelle Ducom dessine les ceintures de la ville

Au laboratoire Reso⁽²⁾, à l'Université Rennes 2, Estelle Ducom a réalisé une thèse de géographie sur la croissance urbaine, parce qu'elle voulait "travailler sur la ville".

Tester un modèle de croissance urbaine anglais sur le territoire français, tel était le but d'Estelle Ducom, pour sa thèse. Cela n'avait jamais été fait en France. *"Dans mon jury, il y avait un des fondateurs du modèle, Jeremy Whitehand. C'était émouvant pour moi, mais je crois aussi un peu pour lui."*

Dans une certaine mesure, le modèle fonctionne aussi dans notre pays. Estelle a pu mettre en évidence la présence de ceintures concentriques aux densités différentes. À l'origine aux franges de la ville, ces ceintures se retrouvent englobées dans le tissu urbain après la reprise de la croissance et leur émergence est reliée aux variations des cycles fonciers et immobiliers. À Rennes par exemple, la ceinture du XIX^e siècle qui comprend les casernes, de nombreux établissements scolaires, l'hôpital Pontchaillou, le Thabor, est toujours très nette.



Au-delà de la validation du modèle dans un contexte français, Estelle a voulu montrer qu'il pourrait aussi être un outil précieux pour l'aménagement, notamment dans le cadre du renouvellement urbain. *"On voit que les nouvelles ZAC sont assez souvent intuitivement construites dans les ceintures peu denses. Chose que l'on pourrait faire de façon plus scientifique en utilisant le modèle."*

Mais Estelle Ducom ne limite pas sa réflexion aux formes. *"Il y a forcément une*

interaction entre la société et le territoire qu'elle produit. On ne peut donc pas occulter la dimension sociale." Elle a pu le constater au Japon où elle a séjourné pendant un an. À Tokyo, la banlieue commence à se rétracter parce que la population vieillit et diminue. ■ **C.G.**

Contact → estelle.ducom@paris4.sorbonne.fr

Thèse → Le modèle des ceintures limitrophes (fringe belts) : une application aux villes françaises.

⁽¹⁾ Julie Deserti a également obtenu le prix de la fondation EADS pour la meilleure thèse en mathématiques. ⁽²⁾ Reso : Rennes espaces et sociétés.

De l'atome à l'Homme



LAURÉATE

Isabelle George explore le cerveau des étourneaux

Après un cursus universitaire à Nantes, Isabelle George est admise au DEA d'éthologie de l'université Paris 13, puis en thèse. Ses recherches se font à Rennes, sur un sujet qui lui plaît tout particulièrement : décortiquer les bases cérébrales du comportement des étourneaux.

“Ce n'est pas l'oiseau en lui-même qui m'intéressait, mais plutôt l'étude de la relation entre cerveau et comportement. C'est ce qu'on appelle la neuroéthologie. Et l'étourneau est un modèle intéressant pour plusieurs raisons.” L'étourneau est un oiseau très social. Il vit en groupe de quelques dizaines à plusieurs centaines et jusqu'à plus d'un million d'individus, qui changent en fonction du moment de la journée et des saisons. Et il chante toute l'année ; il possède un chant complexe et plastique que l'on peut assimiler à un langage. *“C'est pourquoi je m'intéresse à la communication à travers le chant, et à la façon dont le cerveau de l'oiseau perçoit ces signaux. Comme les étourneaux sont sauvages et ne se reproduisent pas en captivité, nous devons les capturer en novembre, au moment des migrations.”*

Dans le cerveau de l'oiseau

Il y a d'abord une phase d'observation pour identifier les groupes, les individus qui ont des relations privilégiées. Puis l'enregistrement des différents chants et enfin une phase de manipulations électrophysiologiques. Les oiseaux sont opérés sous anesthésie. Pour essayer de savoir quelles parties du cerveau sont stimulées par tel ou tel chant, des électrodes y sont implantées dans des régions précises. Elles enregistrent les variations d'activité électrique qui apparaissent quand l'oiseau entend le chant. Une expérience complète, entre le début de l'observation et la fin de l'analyse des données, dure au minimum quatre mois.



Les systèmes de communication de l'étourneau et de l'Homme se ressemblent.

“Mes travaux ont notamment montré que, chez les étourneaux, il existe une différence entre les deux hémisphères du cerveau. Cette différence, ou latéralisation, dépend non seulement de la région du cerveau étudiée et de l'état d'éveil des oiseaux (latéralisation moins marquée, voire absente sous anesthésie), mais aussi de la valeur sociale des signaux de communication. La latéralisation du traitement du langage dans le cerveau humain est bien connue, et ce résultat vient donc s'ajouter aux nombreux parallèles qui existent déjà entre le langage et le chant.”

Un modèle pour l'Homme

Comme les humains, les bébés étourneaux doivent apprendre à communiquer. Comme nous, ils ont un langage qui change suivant le groupe auquel ils appartiennent. Ils sont capables de partager un même chant au sein d'un

groupe, ou d'apprendre de nouveaux chants s'ils changent de groupe. Ils gardent aussi une mémoire (pendant plus d'un an) des chants d'un groupe qu'ils ont quitté.

“C'est vrai que les grands singes sont plus proches de nous sur le plan biologique. Mais leur langage oral est peu développé. Le système de communication de l'étourneau est plus proche du nôtre.” Les recherches d'Isabelle George donnent ainsi des éclairages sur les mécanismes du langage chez l'Homme et pourraient même permettre de comprendre certains dysfonctionnements, comme le bégaiement ou l'aphasie. ■ **C.G.**

Contact → isabelle.george@univ-rennes1.fr

Thèse → *Traitement des signaux acoustiques de communication dans le système nerveux central de l'étourneau sansonnet (Saturnus vulgaris) : une approche neuroéthologique.*



Charles Cornet cherche à doper les ordinateurs

Après un cursus parisien en physique et une agrégation, Charles Cornet a choisi Rennes pour continuer dans les nanotechnologies. Au laboratoire Foton de l'Insa⁽¹⁾, il manipule des boîtes quantiques...

Les boîtes quantiques sont des nanoémetteurs de lumières. Leur diamètre est de l'ordre de 10^{-6} fois celui d'un cheveu. Le travail de thèse de Charles Cornet au sein du laboratoire Foton était de comprendre puis d'optimiser le comportement de ces boîtes pour obtenir une émission de type laser. En faisant varier leur longueur d'onde, ces boîtes peuvent servir pour différents types d'applications : télécommunications par fibres optiques ou en espace libre (applications civiles et militaires), détections de gaz polluants (CO , NO_2 , HCl) ou de gaz à effet de serre (CO_2 et CH_4), chirurgie laser de l'œil...

"Nous partons d'un semi-conducteur, le phosphore d'indium (InP). Sur ce substrat, nous déposons une couche d'atomes d'indium, puis une d'arsenic, puis d'indium, et ainsi de suite. Mais au lieu d'avoir un millefeuille régulier, des bosses se forment. Chaque bosse est une boîte quantique. Il peut y en avoir jusqu'à cent milliards par cm^2 ." En optimisant leur densité, Charles Cornet et ses collègues ont mis en évidence des phénomènes nouveaux d'interaction entre boîtes voisines. Ils ont montré qu'en plus du niveau fondamental d'énergie des électrons piégés dans les boîtes, il fallait aussi tenir compte des niveaux supérieurs d'excitation. Cette découverte permettra d'améliorer les performances des boîtes sur InP .

Charles s'attaque aujourd'hui à d'autres boîtes, sur phosphure de gallium (GaP). L'intérêt de ce substrat c'est qu'il est compatible avec le silicium, utilisé pour fabriquer les microprocesseurs. Or l'évolution des puces qui composent



tous les appareils électroniques actuels est limitée par la vitesse de déplacement des électrons dans les liaisons cuivre. L'idée est de remplacer celles-ci par des liaisons optiques grâce aux boîtes sur GaP . "On ne peut même pas prédire le gain attendu tellement les vitesses sont incomparables. C'est un verrou technologique qui sauterait." Les premiers émetteurs sur GaP sont attendus d'ici à 5 ans. ■ **C.G.**

Contact → charles.cornet@insa-rennes.fr

Thèse → Propriétés électroniques, optiques et dynamiques de boîtes quantiques auto-organisées et couplées sur substrat InP .



Thierry Ruchon jongle avec les milieux chiraux

Champ magnétique, lumière, laser, milieu chiral, ce sont les outils avec lesquels jongle Thierry Ruchon, physicien.

Au laboratoire Palms, dans l'équipe de physique des lasers, à l'Université de Rennes I, le travail de thèse de Thierry Ruchon portait sur l'interaction magnétochirale. On parle de chiralité d'une molécule lorsqu'elle peut exister sous deux formes, chaque forme étant le reflet de l'autre. "L'analogie qu'on fait le plus souvent est celle de la main : la main droite est semblable à la main gauche, mais les deux ne sont pas superposables. Elles sont chirales." Si les organismes vivants n'utilisent et ne synthétisent qu'une des deux formes⁽²⁾, les formes droite et gauche coexistent dans la nature. Pasteur avait eu l'intuition que le champ magnétique terrestre pourrait être à l'origine de ce qu'on a appelé



l'homochiralité de la vie, mais sans pouvoir le démontrer. "En fait, le changement de proportion entre les molécules de type droit et de type gauche dans un milieu chiral est dû à la combinaison du champ magnétique et de la lumière naturelle. C'est l'interaction magnétochirale."

Cette interaction peut être mesurée par les modifications de l'indice du milieu qu'elle induit quand celui-ci est soumis à un champ magnétique. C'est la voie que Thierry a choisie. "Nous avons mis au point un laser pour pouvoir mesurer les variations qui sont difficiles à mettre en évidence. Et nous avons réussi. C'est la

première fois que ça arrivait ! L'écart que nous avons mesuré est finalement plus grand que ce que la théorie laissait présager." Est-ce que cette découverte aura des applications ? "Peut-être, mais c'est d'abord de la recherche fondamentale et c'est ça qui m'intéressait", assure Thierry Ruchon.

Le chercheur va désormais apporter d'autres pierres à ce bel édifice depuis le CEA⁽³⁾ de Saclay (en région parisienne) qu'il a intégré en novembre. ■ **C.G.**

Contact → thierry.ruchon@fysik.lth.se

Thèse → L'interaction magnétochirale : étude théorique et expériences dans les lasers.

⁽¹⁾ Foton : laboratoire des Fonctions optiques pour les technologies de l'information de l'Insa. ⁽²⁾ Les molécules de sucres sont toujours de type droit, les acides aminés de type gauche.

⁽³⁾ CEA : Commissariat de l'énergie atomique.

Société de la connaissance



LAURÉAT

À l'Irisa, Nicolas Mansard anime les robots

Avant d'être intelligent, un robot doit savoir se déplacer dans son environnement sans butter sur le moindre obstacle. Un challenge relevé par Nicolas Mansard, qui, après avoir été admis à l'antenne bretonne de l'ENS Cachan⁽¹⁾, a fait sa thèse au laboratoire Lagadic de l'Irisa, à Rennes.

Nicolas Mansard est arrivé au laboratoire Lagadic (petit œil en breton) de l'Irisa sans savoir qu'il mettrait les pieds dans un des tout premiers laboratoires de France en robotique. Et il ne le regrette pas. *"Durant ma thèse, j'ai pu travailler à l'étranger, à Lisbonne et à Tokyo, ce qui n'est pas si fréquent et j'ai intégré une équipe jeune et dynamique. Un cadre de travail idéal."*

Nicolas est informaticien. Pour sa thèse, il a appliqué les automatismes développés par l'équipe Lagadic pour gérer des déplacements complexes du robot du laboratoire (comme se déplacer dans un champ d'obstacles). Il a expérimenté ses méthodes de programmation sur le robot humanoïde, qui possède des jambes et non des roues, en lui demandant d'attraper une balle tout en se déplaçant. Ce n'est pas si simple ! Car pour saisir un objet, un robot doit avoir de nombreuses articulations, les scientifiques parlent de degrés de liberté. *"Celui de l'Irisa en comporte six"* et les robots humanoïdes d'aujourd'hui ont jusqu'à six fois plus d'articulations que les robots des usines de production automobile. Leur complexité vient aussi de la diversité des capteurs nécessaires pour accomplir une tâche : une caméra pour voir l'objet, un gyroscope pour chaque mouvement de rotation, un capteur de force pour toucher l'objet.

Enchaîner des tâches élémentaires

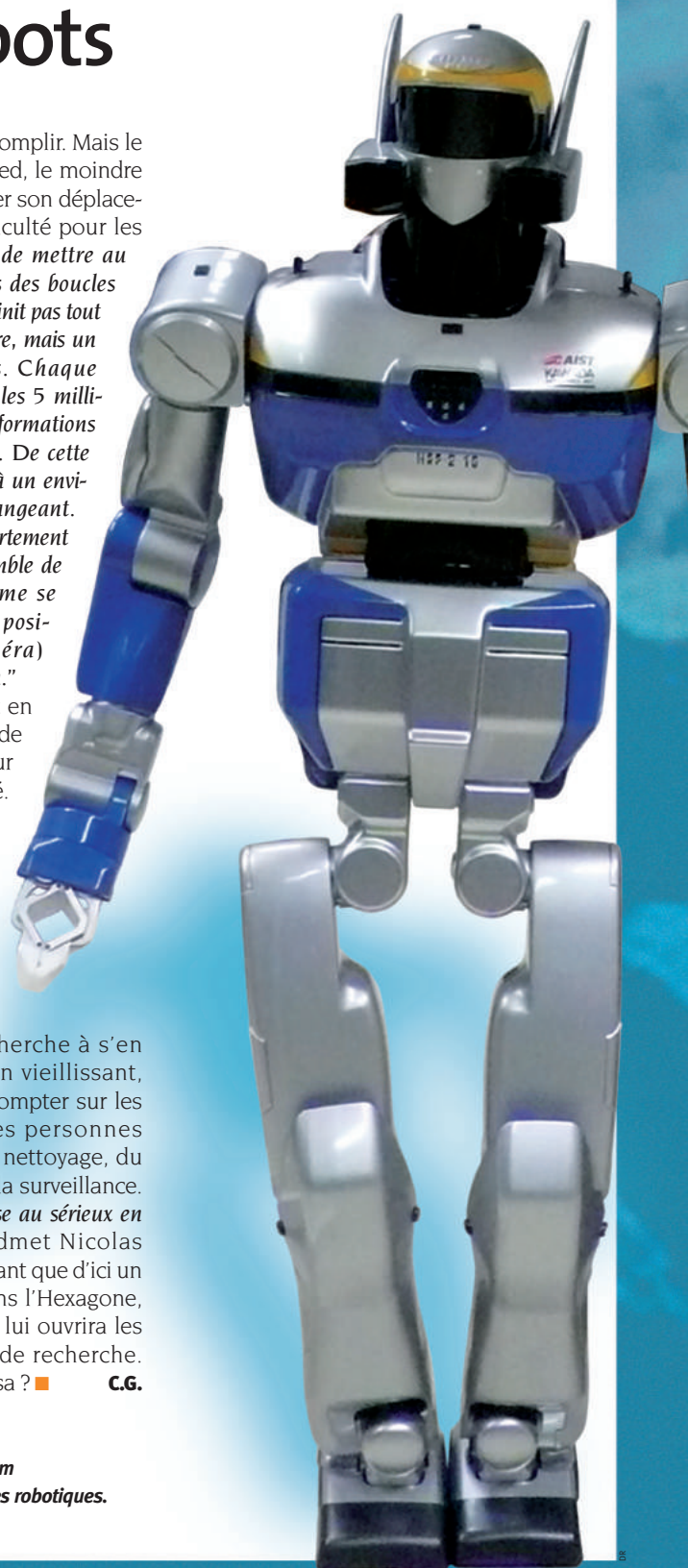
Pour qu'un robot humanoïde se déplace d'un point à un autre, il doit

calculer tout le trajet à accomplir. Mais le moindre glissement du pied, le moindre caillou au sol peut modifier son déplacement ! C'est toute la difficulté pour les roboticiens. *"L'idée était de mettre au point ce que nous appelons des boucles locales de contrôle. On ne définit pas tout le chemin que le robot va faire, mais un enchaînement de boucles. Chaque boucle est réévaluée toutes les 5 milli-secondes en fonction des informations transmises par les capteurs. De cette façon, le robot réagit mieux à un environnement complexe et changeant. On peut composer un comportement complet à partir d'un ensemble de tâches élémentaires comme se stabiliser sur ses jambes, positionner ses yeux (la caméra) devant l'objet, tendre la main."*

Aujourd'hui Nicolas est en postdoc au Japon, le pays de la robotique ! Il travaille sur un robot plus perfectionné. *"Il pourrait être utilisé comme une sorte d'aide de chantier, un robot ouvrier qui pourrait porter les objets lourds, par exemple. Mais il n'agirait que sur un ordre direct et précis. On est encore loin des robots intelligents."* Le Japon cherche à s'en approcher. Sa population vieillissant, il voudrait bien pouvoir compter sur les robots pour assister les personnes âgées ou encore faire du nettoyage, du rangement ou de l'aide à la surveillance. *"La robotique est moins prise au sérieux en France, c'est certain"*, admet Nicolas Mansard, qui espère pourtant que d'ici un an, lorsqu'il reviendra dans l'Hexagone, son expérience japonaise lui ouvrira les portes des laboratoires de recherche. Pourquoi pas celles de l'Irisa ? ■ C.G.

Contact → nmansard@gmail.com

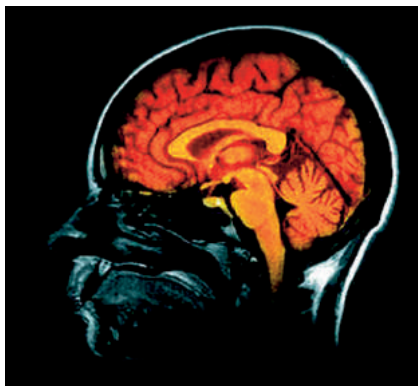
Thèse → Enchaînement de tâches robotiques.



Bruno Dauvier analyse l'intelligence humaine

En utilisant les outils informatiques au laboratoire de psychologie expérimentale de Rennes 2, Bruno Dauvier a fait des simulations et modélisé les comportements humains pour mieux les comprendre.

“Ce qui est compliqué en psychologie, c'est la variabilité du comportement et ses causes multiples. On n'aura jamais deux individus identiques.” La variabilité est séparée en trois branches, trois “formes” de l'intelligence : celle liée au stade de développement du sujet, celle qui relève de la situation dans laquelle il est placé et, enfin, celle qui rend compte de son vécu. Les études séparées ne permettent pas d'évaluer les interactions possibles entre ces trois “formes” de l'intelligence. Or ces interactions existent. Pour en rendre compte, Bruno Dauvier a fait une analyse globale de la variabilité. “J'ai travaillé sur des séries de données issues de tests d'intelligence réalisés sur 800 individus



et sur des données issues d'algorithmes que l'on utilise dans les sciences de l'intelligence artificielle.”

L'intelligence, c'est la capacité à imaginer de nouvelles stratégies pour trouver des réponses à des problèmes inédits. L'hypothèse de départ est que les nouvelles stratégies naissent par hasard et que celles qui se maintiennent sont celles qui peuvent apporter un plus par

rapport au problème posé. On appelle ça l'hypothèse sélectionniste, en référence à la théorie de la sélection naturelle de Darwin.

La comparaison des données recueillies montre que l'hypothèse est valable et peut expliquer des différences de performance. Les individus qui réussissent le mieux aux tests sont ceux qui trouvent le meilleur compromis entre exploration et exploitation. “Exploiter, c'est utiliser des stratégies connues pour trouver une réponse au problème. Explorer, c'est chercher de nouvelles méthodes pour résoudre le problème. Un trop fort penchant pour l'un ou l'autre conduit à une dégradation de la performance.” Maître de conférences à Aix-en-Provence, Bruno Dauvier s'intéresse désormais aux émotions... ■ **C.G.**

Contact → bruno.dauvier@uni-provence.fr

Thèse → **Choix stratégiques en situation de résolution de problème : modélisations de la variabilité et du changement.**

Céline Jacob teste les consommateurs sous influence

Le cyberconsommateur est-il sensible à la musique ? Pendant sa thèse, Céline Jacob s'est intéressée au comportement des internautes.

“La musique est un élément atmosphérique”, explique Céline Jacob chercheur en marketing. Elle doit créer une atmosphère agréable pour le consommateur. Est-ce qu'elle change le comportement de l'internaute ? C'est ce que Céline Jacob a analysé, à Rennes, au Crem⁽¹⁾, en utilisant les installations du Labex⁽²⁾. “Au final, nous avons pu tester 150 individus. Ce qui est étonnant, c'est qu'Internet se rapproche beaucoup du cadre traditionnel. On dit qu'Internet est déshumanisé, mais pourtant, tout ce qui met le consommateur à l'aise est bien perçu par celui-ci.” Les musiques agréables donnent envie de flâner, donc pourraient favoriser l'achat et les conseils sont appréciés s'ils

ne sont pas envahissants. “De la même façon qu'un vendeur trop présent dans un magasin est mal toléré !” Mais il faut que l'internaute ait le choix, tout le temps, il doit avoir la possibilité de supprimer la musique ou les conseils, sinon il va voir ailleurs. “Il y a un équilibre à trouver pour que les éléments atmosphériques ne soient pas perçus comme une entrave au libre arbitre.” Même au-delà de l'e-commerce, il y a cette similitude avec le cadre connu. “Un courrier électronique est plus lu s'il comporte une photo.” En fin de compte, les schémas de fonctionnement du monde virtuel sont les mêmes que “dans la vraie vie”.

Céline Jacob est aujourd'hui chercheur à l'Université Bretagne sud, à Vannes. Elle teste aussi le consommateur “dans la vraie vie” justement. Un décor marin dans un restaurant dope la commande de poissons... Elle l'a vérifié ! Le marke-



ting, c'est, entre autres, l'art de chercher la satisfaction du consommateur. Mercantile ? Pas forcément, Céline peut travailler aussi sur une campagne antitabac, sur l'écodéveloppement, sur les sites humanitaires... ■ **C.G.**

Contact → celine.jacob@univ-ubs.fr

Thèse → **Influence de la musique des sites Web sur les réactions du consommateur.**

Terre et mer, exploitation et préservation



LAURÉAT



Matthieu Le Tixerant manie le littoral à la carte

Modéliser la palette des activités humaines en milieu marin sur une seule et même carte, tel fut le défi de Matthieu Le Tixerant durant sa thèse de géographie soutenue à l'IUEM⁽¹⁾ de Brest en 2004.

Pêches professionnelles, transport maritime, extraction de matériaux, exercices militaires, aménagements d'infrastructures, activités de loisir..., la frange littorale est devenue, au fil du temps, un espace d'interactions humaines important dont l'appropriation n'est pas toujours exempte ni de conflits entre les usagers, ni de dégradations éventuelles de l'environnement. Une problématique qui n'a pas manqué de titiller la curiosité de Matthieu Le Tixerant durant son doctorat. "L'analyse de ces interactions est actuellement un des objectifs majeurs des recherches menées sur la zone côtière dans la perspective de sa gestion

intégrée. Il est alors essentiel de disposer de connaissances sur les usages et sur les modes d'exploitation du milieu et plus particulièrement sur le déroulement des activités humaines dans l'espace et le temps."

Pour mieux appréhender ce système complexe, le géographe du laboratoire Géomer a donc essayé de développer, durant sa thèse, un outil de modélisation permettant de synthétiser l'ensemble de ces paramètres sur une carte unique. "Pour parvenir à une modélisation efficace, je me suis appuyé sur une plate-forme informatique de simulation de la Dynamique des activités humaines (Dahu), mise au point par mon laboratoire, que j'ai adaptée aux particularités de la frange marine de la zone côtière."

De la thèse à l'entreprise

Aujourd'hui, il dispose d'un outil d'aide à la gestion de la mer côtière capable de réaliser une approche pluri-

disciplinaire : "Si on prend le cas d'une pollution accidentelle par exemple, on peut très bien imaginer que les autorités compétentes décident d'interdire pendant un certain temps la pratique de la pêche sur une zone donnée, précise Matthieu. Il peut alors être utile d'évaluer l'impact potentiel sur le déroulement des activités et l'incidence économique que pourrait engendrer cette mesure temporaire."

Ce travail d'expertise entamé durant sa thèse, Matthieu Le Tixerant a décidé de le poursuivre et le concrétiser. Il a créé sa propre entreprise, Terra Maris, en juillet 2006. Hébergée par le laboratoire Géomer, elle propose des prestations de service aux principaux acteurs et usagers du littoral, qu'ils soient politiques, militaires ou pêcheurs. ■ **C.B.**

Contact → matthieu.letixerant@univ-brest.fr

Thèse → **Modélisation de la dynamique des activités humaines en mer côtière. Application à la mer d'Iroise.**



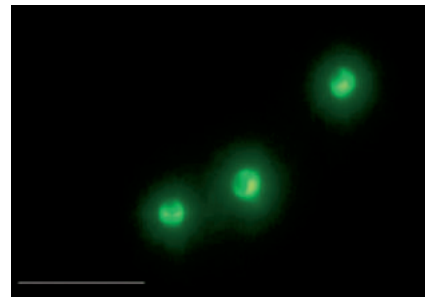
Fabrice Not traque les algues invisibles

Pendant sa thèse, Fabrice Not a parcouru les océans du globe à la recherche d'algues microscopiques. Un travail de détective qui lui a notamment permis de découvrir une lignée jusqu'ici inconnue.

Si les diatomées, dinoflagellés, et autres microalgues marines révèlent facilement leur identité sous un bon vieux microscope, il n'en va pas de même pour les picoalgues. D'une taille de quelques micromètres (10^{-6} m), elles étaient très mal connues, jusqu'à ce que les scientifiques disposent du matériel adéquat pour les identifier. Fabrice Not en fait partie. Il leur a consacré sa thèse de biologie, soutenue en 2004 à la station biologique de Roscoff⁽¹⁾ :

"À première vue, ces algues microscopiques se ressemblent toutes, explique le chercheur. L'objectif de ma thèse a donc consisté à les détecter puis à les identifier tout en les quantifiant précisément. Ceci a été possible grâce à l'application d'une technique de biologie moléculaire appelée hybridation in situ fluorescente, réalisée à partir de l'ADN des organismes."

Fabrice Not est allé traquer ses prises dans les eaux de la Manche, de l'océan Arctique et de l'océan Indien. Ses travaux ont permis la découverte d'un nouveau type d'algues, baptisé "picobiliphytes"⁽²⁾ : *"En fait, il ne s'agit pas simplement d'une nouvelle espèce mais bien d'une nouvelle lignée d'organismes photosynthétiques qui n'ont à ce jour aucune affiliation avec des organismes connus. Comprendre l'évolution des euca-*



ryotes⁽³⁾ primitifs, c'est essayer de percer les mystères de l'origine, des mécanismes fondamentaux et de la diversité des organismes vivants qui nous entourent et dont nous autres humains ne représentons qu'un infime rameau dans l'arbre de la vie." ■ **C.B.**

Contact → not@sb-roscoff.fr

Thèse → *Structure et diversité des communautés de picoeucaryotes en milieu marin.*



Morgane Rousselot fabrique le substitut sanguin de demain

Les vers marins séduisent aujourd'hui la communauté scientifique qui a découvert que leur hémoglobine était proche de celle de l'Homme. Durant sa thèse, la biochimiste Morgane Rousselot a vérifié qu'elle pourrait devenir d'ici peu un substitut sanguin efficace.

Biochimiste au laboratoire "Écophysiologie : évolution et adaptation moléculaire" de Roscoff, Morgane Rousselot est l'une des chevilles ouvrières d'une jeune équipe de chercheurs, dirigée par Franck Zal, qui a découvert en 2000 les étonnantes similitudes entre l'hémoglobine de l'arénicole et celle de l'Homme⁽⁴⁾. Durant sa thèse, achevée en 2006, la jeune scientifique a cherché à voir si la structure et la fonctionnalité de l'hémoglobine du ver changeaient une fois transmise à l'Homme. Car même si les deux sangs sont théoriquement compatibles, grâce notamment à l'absence de rhésus chez l'animal, l'hémoglobine de l'arénicole et celle de l'Homme ne fonctionnent pas de la même façon.



Chez l'arénicole, l'hémoglobine est extrêmement concentrée. D'un gramme de ver, on extrait en effet environ 30 milligrammes d'hémoglobine.

"La première est extracellulaire et baigne directement dans l'eau de mer ; la seconde est au contraire contenue dans les globules rouges, explique Morgane Rousselot. Pour maintenir la fonctionnalité et la structure de l'hémoglobine du ver une fois transférée à l'Homme, il a donc fallu créer un « tampon » à base de sel."

Les premiers tests précliniques effectués sur des souris et des rats ont confirmé qu'aucun effet secondaire indésirable n'avait lieu durant le transfert et qu'une fois épurées, les deux

hémoglobines étaient bien compatibles. Reste désormais à envisager une méthode d'extraction de l'hémoglobine susceptible d'assurer une production industrielle⁽⁵⁾. ■ **C.B.**

Contact → Morgane.rousselot@hemarina.com ; www.hemarina.com

Thèse → *Analyses structurales et fonctionnelles de l'hémoglobine extracellulaire de l'annélide polychète Arenicola marina dans le cadre de la mise au point d'un substitut sanguin.*

⁽¹⁾ Dans l'équipe "Diversité du plancton océanique", sous la direction de Nathalie Simon et Daniel Vulout. ⁽²⁾ Voir Sciences Ouest n° 240, février 2007. ⁽³⁾ Eucaryote : cellule vivante dont l'ADN est enfermé dans un noyau. S'oppose aux procaryotes, tels que les bactéries, qui n'ont pas de compartimentation cellulaire. ⁽⁴⁾ Voir Sciences Ouest n° 226, novembre 2005. ⁽⁵⁾ Voir p. 18.



Laurence Tubiana ⁹, marraine du Prix Bretagne jeune chercheur, directrice de l'Institut du développement durable et des relations internationales (Idri), et de la chaire développement durable à l'Institut des sciences politiques de Paris, est entourée de :

Systèmes en évolution(s)

Jean-Paul Bonnet ¹⁰, directeur de la fédération Pôle poitevin de recherche pour l'ingénieur en mécanique matériaux et énergétique (Pprimme) et directeur de recherches CNRS. **Jacques Demongeot** ¹¹, directeur du laboratoire Techniques de l'imagerie, de la modélisation et de la cognition (TIMC-IMAG/CNRS) à Grenoble. **Emmanuel Frénod**, enseignant-chercheur au Laboratoire d'étude et modélisation des environnements littoraux (Lemel) et au Laboratoire de mathématiques et applications des mathématiques (LMAM) à l'Université Bretagne sud (absent sur la photo). **Alain Yvergniaux**, conseiller régional, membre de la commission

développement économique et recherche (absent sur la photo).

De l'atome à l'Homme

Michel Gautier ¹², chercheur au laboratoire Science et technologie du lait et de l'œuf (STLO/Inra) à Agrocampus Rennes. **David Le Sollicec** ⁶, conseiller régional, membre de la commission culture, patrimoine et sport. **Mir Wais Hosseini** ², directeur du laboratoire de Chimie de coordination organique (CNRS) à l'Université de Strasbourg. **Walter Wahli** ³, professeur au Centre intégratif de génomique à l'Université de Lausanne.

Société de la connaissance

Monique Becker ¹³, enseignant-chercheur à l'Institut national des télécommunications à Évry. **Michel Fayol** ⁴, professeur de psychologie cognitive au Laboratoire de psychologie sociale et cognitive (LAPSCO/CNRS) à l'Université

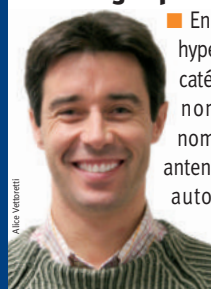
Clermont-Ferrand. **Christian Le Bart** ¹⁴, directeur du Centre de recherches sur l'action en Europe (Crape) et maître de conférences en science politique à l'Université Haute Bretagne. **André Lespagnol** ¹¹, vice-président du Conseil régional de Bretagne, chargé de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.

Terre et mer, exploitation et préservation

Catherine Boyen ⁷, directrice de l'UMR "Végétaux marins et biomolécules" (CNRS) à la station biologique de Roscoff. **Philippe Cury** ⁵, directeur du Centre de recherche halieutique méditerranéenne tropical (IRD/Ifremer) à Montpellier. **Marc Labbey**, vice-président du Conseil régional, chargé de l'emploi et du développement économique (absent sur la photo). **Louis Legendre** ⁸, directeur du laboratoire d'océanographie (CNRS) de Villefranche-sur-Mer.

Les échos des prix...

Distingué par l'Institut universitaire de France



Ronan Sauleau.

■ Enseignant-chercheur à l'IETR⁽¹⁾ dans le groupe Antennes et hyperfréquences, Ronan Sauleau a été primé en 2001⁽²⁾ dans la catégorie "Structure et propriétés de la matière". Il vient d'être nommé à l'Institut universitaire de France (IUF). Cette nomination récompense l'ensemble de ses travaux sur les antennes et les ondes millimétriques utilisées dans les radars automobiles détecteurs d'obstacles ou les systèmes de communication sans fil à haut débit. Ronan Sauleau s'intéresse aussi aux interactions des ondes avec le vivant.

Contact → Ronan Sauleau, ronan.sauleau@univ-rennes1.fr, www.ietr.org

Cofondateur d'une entreprise de biotechnologies

■ Chercheur à la station biologique de Roscoff, Franck Zal a remporté le Prix Bretagne jeune chercheur en 1999, pour son travail sur l'hémoglobine d'un ver marin, l'arénicole, qui présente des caractéristiques intéressantes pour des applications médicales⁽³⁾. Ses travaux l'ont conduit à créer Hémarina, une entreprise qui développe et commercialisera bientôt des produits à base d'hémoglobine d'arénicole, pour conserver des organes lors des transplantations, ou pour favoriser l'oxygénation des plaies. Hémarina s'installera en février 2008 dans la pépinière d'entreprises de Morlaix (29).

Contact → Franck Zal, franck.zal@hemarina.com, www.hemarina.com



Franck Zal



Claire Geslin.



Virginie Scotet.

Que sont devenus les jeunes chercheurs primés en 2005 ?⁽⁴⁾

■ Claire Geslin, lauréate dans la catégorie "Sciences de la vie et de l'environnement", continue à chercher des virus chez les archéobactéries des sources hydrothermales sous-marines. Elle en a trouvé un deuxième, qui va lui permettre d'établir des comparaisons de génomes. "Suite au prix, j'ai reçu de nombreuses félicitations et noué de nouveaux contacts", explique-t-elle. Virginie Scotet, lauréate dans la même catégorie, poursuit ses travaux sur la mucoviscidose à l'Inserm à Brest. "Cette récompense a joué en notre faveur lorsque nous avons voulu étendre l'étude au grand Ouest", souligne-t-elle.

Contacts → Claire Geslin, tél. 02 98 49 88 58 ; Virginie Scotet, tél. 02 98 22 32 95.

⁽¹⁾ IETR : Institut d'électronique et de télécommunications de Rennes. ⁽²⁾ Lire l'article "Nouvelle génération d'antennes" dans le numéro n° 183 de Sciences Ouest, décembre 2001 sur www.espace-sciences.org/magazine ⁽³⁾ Lire les articles dans les numéros 156, 185 et 226 de Sciences Ouest. ⁽⁴⁾ Lire le n° 229 de Sciences Ouest, février 2006.

Actualité



Explore ton quotidien !



Pourquoi les vaches ruminent ? D'où viennent les étoiles filantes ? C'est quoi un microbe ? Des questions auxquelles la nouvelle collection *Sais-tu pourquoi ?* apporte des réponses courtes et précises. Ces trois livres pour enfants, illustrés de dessins humoristiques, permettent d'apprendre et de comprendre la science en s'amusant. Nature, saisons, animaux, cuisine, les médiateurs et rédacteurs scientifiques de l'Espace des sciences ont exploré ces questions du quotidien, en collaboration avec de nombreux scientifiques. Découvrez-les chez votre libraire, et bientôt dans notre boutique en ligne. ■

→ *Sais-tu pourquoi ?*, Collection *Espace des sciences junior*, Éditions Apogée, 2007.

Internet

Des vidéos pour tous

De nouvelles conférences, un survol de la Bretagne en images de synthèse, la visite de l'exposition "Illusions" en langue des signes, notre site Internet a fait le plein de vidéos ! Si vous préférez les jeux en ligne, découvrez le "Jeu des visages" pour comprendre comment notre cerveau reconnaît les yeux, la bouche, le front...



Vous êtes enseignant ? Retrouvez toutes les informations et documents sur nos activités dans la rubrique "Ressources", et les détails de notre nouvelle animation "Secrets de cailloux" pour les maternelles.
→ www.espace-sciences.org

Expos itinérantes

Des nouvelles expositions à louer



en lien avec l'informatique.

● **Le développement durable en recherches** illustre les interactions entre l'Homme et l'environnement. Des travaux sur l'eau, les animaux, les avalanches, la pollution, l'agriculture ou les déchets qui aident les collectivités à prendre des décisions.

Rens. → **Patrick Le Bozec**, tél. 02 23 40 66 46, patrick.lebozec@espace-sciences.org, www.espace-sciences.org/expos-itinerantes

Conférences

● À Rennes

Le 18 décembre/**Astrophotographie : nos plus beaux rendez-vous**



Olivier Sauzereau, photographe passionné par le ciel et les astres, recherche et capture depuis plus de vingt ans les plus belles vues de la Lune, des planètes, des comètes... Le réalisateur Paul Scornet a filmé ses "traques" nocturnes, de la Finlande à Tenerife (Canaries), du Haut Atlas au Mont Taurus (Turquie). La projection

du film (105 mn) sera suivie d'un débat avec Olivier Sauzereau.
Rens. → **Aux Champs Libres, salle Hubert-Curien, à 20 h 30. Entrée libre.**

● Au Pays de Morlaix

Le 14 décembre/**Le corps humain vu par l'image**

Ultrasons, tomodensitométrie, imagerie à résonance magnétique... Aujourd'hui, de multiples techniques sont utilisées pour "voir" l'intérieur du corps humain. Que pouvons-nous espérer demain de l'imagerie médicale ? Quel sera leur impact sur la santé ? Jean-Louis Coatrieux⁽²⁾, directeur de recherche à l'Inserm, tentera d'apporter quelques réponses à ces questions.

Rens. → **Amphithéâtre Yves-Laurent (IUT Gaco), à 20 h. Entrée libre.**

Café des sciences



Le 20 décembre/**Leçon de choses pour petits et grands**

Pourquoi Harry Potter peut traverser les murs et pas nous ? Pourquoi les oiseaux migrent en hiver ? À l'occasion de la parution des trois nouveaux ouvrages de l'Espace des sciences (voir ci-contre), Michel Cabaret répondra à de petites questions de sciences, comme il le fait chaque jour sur Radio France Bleu Armorique⁽¹⁾.

Rens. → **Au café des Champs Libres, à 18 h 30. Entrée libre.**

⁽¹⁾ La science en question, avec Bruno Gaulin et Michel Cabaret, du lundi au vendredi à 11 h 36, 14 h 40 et 17 h 53 sur Radio France Bleu Armorique. ⁽²⁾ Lire l'article "Les travaux d'un chercheur rennais reconnu internationalement" dans le n° 237 de Sciences Ouest, novembre 2006.

Colloques

5 et 6 décembre/L'élève, le maître et le scientifique

■ Nantes - Les évolutions technologiques s'insèrent de plus en plus vite dans notre vie avec des conséquences sociales importantes. Sensibilisation des enfants dès le plus jeune âge, place dans l'enseignement, rôle des différents acteurs, ce colloque a pour but de comprendre ce qu'est l'accompagnement en sciences et technologies pour proposer de nouvelles voies de développement.

Rens. → Philippe Gauthier, tél. 02 51 85 83 31, philippe.gauthier@emn.fr, http://astep2007.emn.fr/

6 décembre/Systèmes embarqués temps réels critiques

■ Brest - Souvent invisibles pour l'utilisateur, les systèmes embarqués (ensembles de logiciels et matériels informatiques d'un équipement) sont dits critiques lorsque des vies humaines ou bien l'environnement sont concernés par l'application. Les différents acteurs de cette communauté sont invités à venir partager leurs expériences lors d'une journée organisée à l'ENST-Bretagne.

Rens. → Jean-Luc Fleureau, tél. 06 63 00 86 98, fleureau@jessica-france.fr

13 et 14 décembre/Forum de la création-reprise d'entreprise



■ Brest - La Chambre du commerce et de l'industrie de Brest métropole océane s'associent pour permettre à tous ceux qui souhaitent créer ou reprendre une entreprise d'obtenir des informations auprès de professionnels venus partager leur expérience lors de conférences et d'ateliers.

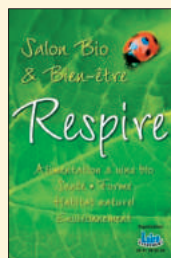
Rens. → CCI Brest, tél. 02 98 00 38 00, info@cci-brest.fr, www.cci-brest.fr



20 décembre/La mécatronique : enjeux et opportunités

■ Rennes - Cette matinale se tiendra sur le campus Rennes Atalante de Ker Lann. **Rens.** → Rennes Atalante, tél. 02 99 12 73 73, technopole@rennes-atalante.fr, www.rennes-atalante.fr

18 au 20 janvier/Salon bio et bien-être Respire



■ Vannes - De l'agriculture à l'habillement bio, en passant par l'habitat et les médecines douces, les exposants du salon Respire proposent une palette de solutions pour lutter contre les agressions de la vie moderne.

Organisé par Loire événement, il se tiendra au parc des expositions.

Rens. → Tél. 02 41 38 60 00, www.loire-evenement.fr

Formations



■ 23 et 24 janvier, Nantes/Bonnes pratiques d'hygiène
■ 29 et 30 janvier, Quimper/Analyses microbiologiques en IAA - techniques de base : des prélèvements aux résultats

Rens. → Séverine Pierre, tél. 02 98 10 18 61, severine.pierre@adria.tm.fr, www.adria.tm.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

Appels à projets

Pôle images et réseaux

■ Le pôle de compétitivité breton "Images et réseaux" lance un appel à propositions aux PME-PMI adhérentes qui souhaitent monter, en tant que chef de file, un projet associant au moins trois partenaires dont un établissement de recherche. Les projets devront répondre aux règles de labellisation du pôle et satisfaire à ses orientations stratégiques. Ceux incluant la création ou l'utilisation de contenus seront particulièrement appréciés. L'appel est ouvert jusqu'au 31 décembre.

Rens. → Pierre Tréménbert, tél. 02 29 00 15 03, pierre.tremenbert@enst-bretagne.fr, www.images-et-reseaux.com



Concours "Objectif : ville durable"

■ Imaginer la cité de demain, c'est le défi que lancent aux étudiants le magazine La recherche, l'Ademe et l'assureur Générali. Les projets proposés devront imaginer une ville durable, prenant en compte les questions énergétiques et climatiques, la gestion de l'espace, des déchets, et autres nuisances. Seuls ou en groupe (2 à 4 personnes) les candidats devront réfléchir aux solutions pour un développement urbain respectueux de l'environnement et favorisant la cohésion et la croissance économique. Avec à la clé 10 000 € pour les trois meilleurs projets. Inscription et remise des dossiers jusqu'au 31 mars 2008.

Rens. → www.concoursgenerationd2.com

Conférences

11 décembre/Histoire de la glaciologie



■ Brest - Frédéric Remy, directeur de recherche au CNRS et responsable de l'équipe de glaciologie de l'observatoire Midi-Pyrénées, vous invite à découvrir les origines et les évolutions de cette science qui étudie les neiges et les glaces et en dit long sur des sujets tels que l'évolution de notre climat. À l'auditorium d'Océanopolis, à 20 h 30.

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

11 décembre/Pourquoi rêvez-vous ?



■ Nantes - C'est la question qui sera abordée lors d'un café des sciences organisé par l'université de Nantes. Des spécialistes seront présents pour répondre aux questions du public. Au café Le Flesselles, de 20 h 30 à 22 h.

Rens. → Olivier Neron De Surgy, tél. 02 40 59 86 24, o.nerondesurgy@laposte.net

14 décembre/L'Institut de technologie du Massachusset, sciences cognitives et décision

■ Cesson Sévigné - Gilles Coppin a été professeur visitant au département

aéronautique et astronautique du MIT (Massachusetts Institut of Technology) pendant l'année 2006-2007. Il évoquera les ressorts du dynamisme scientifique et technologique dans la région de Boston, mais également les travaux menés sur les sciences cognitives et la décision. Dans le cadre des P'tits déj recherche organisés par France Télécom et l'ENST dans les jardins de France Télécom R&D. À 9 h 00. Inscription obligatoire.

Rens. → emmanuel.mahe@orange-ftgroup.com

8 janvier/Légende et vérité sur les reptiles

■ Nantes - Souvent considérés comme dangereux, les reptiles ont parfois autant peur de l'Homme que nous avons peur d'eux. Guy Naulleau, chercheur herpétologue retraité du CNRS vient faire découvrir les reptiles et leur mode de vie, dans le cadre des mardis muséum. À 20 h 30.

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

9 janvier/Les coraux d'eau profonde



■ Brest - Les coraux profonds peuvent former de véritables récifs de plusieurs kilomètres de long. Les scientifiques s'y intéressent depuis longtemps pour la diversité de la faune qu'ils abritent mais également car ces écosystèmes fragiles subissent les conséquences de l'action humaine et doivent être protégés. C'est ce qu'expliquera Karin Olu-Leroy, biologiste à l'Ifremer qui s'intéresse aux coraux présents le long des côtes bretonnes. Salle de conférence, bâtiment Bougainville. À 15 h 30.

Rens. → Ifremer, tél. 02 98 22 40 05, www.ifremer.fr

22 janvier/Le diabète, une épidémie galopante

■ Rennes - De plus en plus de personnes, les enfants en particulier, sont touchées par le diabète, sous ses deux formes. Le professeur Bonnet et Geneviève Renault expliqueront la maladie et les raisons de sa progression. Dans le cadre des mardis santé du CHU. À 18 h, amphithéâtre Bretagne, espace congrès de l'hôpital Ponchaillou.

Rens. → www.chu-rennes.fr

■ Expositions

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



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

Rens. → **Philippe Gredat**,
tél. 02 98 58 28 38,
www.leguilvinec.com

Jusqu'à fin 2007/**Libellules, entre ciel et eau**



■ Nantes - Cette exposition nous présente la libellule comme un animal inoffensif et extraordinaire.

Le péristyle s'affiche

■ Alice Guilbaud expose des photographies grand format qui vous invitent à

une promenade pittoresque et inattendue le long de la Sèvre nantaise.

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

Jusqu'à fin 2007/**Soleil, mythes et réalités**



■ Pleumeur-Bodou - Il a inspiré les poètes, attisé la curiosité des savants, réglé la vie en communauté. Vénéré par les Anciens, il fait aujourd'hui courir les vacanciers et rêver les chercheurs qui voient en lui une source inépuisable d'énergie. Le Soleil brille de tous ses feux pendant toute l'année 2007 à la Cité des télécoms.

Rens. → www.cite-telecoms.com

Jusqu'en mars 2008/**Voyages aux pôles**

■ Brest - Découvrir les paysages et la faune de l'Arctique et de l'Antarctique, entrer à l'intérieur d'une cabane des



premiers explorateurs du Groenland, assister à une scène de plongée sous la banquise... C'est un véritable voyage aux pôles que propose Océanopolis avec cette exposition proposée dans le cadre de l'année polaire. Treize conférences, un festival du film d'aventure et des activités ludiques sont programmés jusqu'à la fin de l'année.

Rens. → www.oceanopolis.com

Jusqu'en avril 2008/**La mer pour mémoire**

■ Rennes - À travers les recherches menées sur les épaves du Ponant, cette exposition d'archéologie sous-marine dévoile l'histoire maritime du grand Ouest Atlantique.

Rens. → **Musée de Bretagne**,
tél. 02 23 40 66 70,
www.musee-bretagne.fr

Jusqu'en avril 2008/**Alambics et vieilles bouteilles**

■ Rennes - Goutte, calva, eau-de-vie, l'alcool de cidre a bien des noms mais une façon unique d'être distillé, dans l'alambic du bouilleur de cru. Depuis quelques années, la législation de plus en plus sévère tend à faire disparaître ce métier. L'écomusée du pays de Rennes le fait revivre le temps d'une exposition.

Rens. → www.ecomusee-rennes-metropole.fr/

Jusqu'en mai 2008/**Requins : entre peurs et connaissance**



■ Concarneau - Monstres sanguinaires aux mâchoires acérées dans l'imaginaire collectif, les requins sont pour la plupart inoffensifs... Le Muséum d'histoire naturelle de Concarneau invite le public à en apprendre un peu plus sur ces habitants des mers, étudiés à la station de biologie marine voisine.

Rens. → **Marinarium de Concarneau**,
tél. 02 98 50 81 64,
www.mnhn.fr/mnhn/conc/index3.htm

■ Sorties

12 et 19 décembre, 5 janvier/**Visite archéologique**

■ Rezé (44) - La chapelle Saint-Lupien révèle son histoire, de l'époque gallo-romaine au Moyen Âge, jusqu'à l'époque moderne, au cours de trois visites guidées organisées par la mairie de Rezé en collaboration avec l'Institut national de recherche en archéologie préventive, les 12 et 19 décembre à 15 h et le 5 janvier à 10 h.

Rens. → **Ophélie de Peretti**,
ophelie.deperetti@mairie-reze.fr,
tél. (réservation) 02 40 84 43 96,
www.mairie-reze.fr

9 et 15 décembre/**Initiation à l'ornithologie et bricolage nature**

L'association Bretagne vivante propose de nombreuses sorties pour découvrir les oiseaux et leur environnement.

■ Brest - Bricolage nature pour agir pour la biodiversité. Avec la Maison de l'enfance, au Relecq-Kerhuon. À 14 h 30.

Rens. → Tél. 02 98 28 38 38.

■ Rosporden (29) - Un ensemble naturel au cœur de la ville vous permettra de découvrir les canards hivernants à travers une initiation à l'ornithologie. Rendez-vous à 10 h à la Remise du Moulin. Durée 2 heures.

Rens. → Tél. 02 98 50 19 70.

15 et 28 décembre, 12 janvier/**Les oiseaux de la réserve de Séné en hiver**

■ Séné (56) - C'est en hiver que la réserve naturelle abrite la plus grande quantité d'oiseaux. Tadornes, canards, spatules, vanneaux et autres petits échassiers se réfugient dans les marais, se nourrissent sur les vasières pour un véritable spectacle vivant. Rendez-vous au centre de la réserve naturelle. De 9 h 30 à 12 h 30.

Rens. → Tél. 02 97 66 92 76,
reserve-naturelle@sene.com,
<http://pagesperso-orange.fr/reserve-desene>

Du 11 au 15 décembre/**L'enfance en proie à l'obésité et à ses peurs**

■ Rennes - Bouli Miro porte bien son nom : il grossit à vue d'œil pour apprivoiser ses angoisses. Grâce à sa cousine Pétula, il finira par maigrir, devenir célèbre, mais prendre la grosse tête... Une pièce loufoque et poétique sur le thème de l'enfance et de la construction de soi, proposée par le Théâtre national de Bretagne. Tout public à partir de 8 ans. À la salle Guy-Ropartz.

Rens. → Tél. 02 99 31 12 31,
tnb@theatre-national-bretagne.fr,
www.t-n-b.fr

FORMATION CONTINUE UNIVERSITÉ DE RENNES 1

ENVAM *environnement et aménagement, 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.org

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.

Master *gestion des habitats et des bassins versants*

Formation pluridisciplinaire associant l'écologie appliquée, l'hydrologie physique et chimique, des bases solides en droit de l'environnement et en sociologie de la négociation appliquée à l'environnement afin de répondre aux préoccupations actuelles des décideurs dans le domaine de la gestion de l'environnement.



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

Abstracts for the international issue

SPOTLIGHT ON THE NEWS P.6

Tips to rebalancing your diet

The European Centre for nutritional research (*Centre d'enseignement de recherche en nutrition*) at the Université de Bretagne sud in Lorient has been working with the Breton association, Bleu Blanc Cœur, to build up results assessing the effects of a flax-based diet on obesity. The study was carried out with 170 volunteers divided into two groups. Each of them was put on a diet but only the group receiving products from animals fed with flax succeeded in maintaining the benefits of weight loss. The reason for this is thought to be the omega 3 fatty acids found in products made with flax, a plant whose benefits in the prevention of cardiovascular risks have already been proven. Given that a report from the French food safety agency

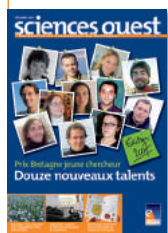
(AFSSA) highlights the omega 3 deficiency found in modern diets which promote a higher intake of fats that are difficult for the body to use, it would appear that the fight against obesity may require a rebalancing of fat intake rather than a concentration on weight loss. The results have not yet been published. ■

SPOTLIGHT ON LABORATORIES P.7

Guillaume Calvez creates molecular constructions

Tomorrow's materials might be made of rare earth, a family of seventeen chemical elements present in the world in large quantities. Their physical properties interest chemists such as Guillaume Calvez, who is studying for his Ph.D in Rennes. He is working at the scale of an atom on

hexanuclear substances, small 6-core groups that increase the optical and magnetic properties of rare earths. His laboratory is one of the few in France capable of producing them. To create a material, Guillaume Calvez assembles the molecules. This requires great precision and does not always provide the required results. For the moment, the results obtained by Guillaume Calvez and his team have not met their expectations but their knowledge of molecular materials is constantly improving. The production of hexanuclear substances, for example, used to take several days; now it takes only a few hours. These are small steps aimed at widening the field of application for rare earths, elements that are already present in colour televisions, lighter flints and anti-pollution systems in cars. ■



FEATURE P.8/18

The Brittany Young Researcher award

The aim of the Brittany Young Researcher prize awarded every year by Brittany Regional Council is to attract young people to research and reward high-quality researchers. It is open to all researchers who have gained their Ph.D in the last five years. In addition to their thesis, their professional achievements are important e.g. publications, seminar papers and cooperation with foreign laboratories. In 2007, the categories were redefined to encourage research subjects that span the divide between disciplines. As a result, applied research has been rewarded as much as fundamental research and a satisfactory balance has been struck between human science and more "hardline" science.

CATEGORY

Developing systems

WINNER: Laurent Guérin observes the displacement of atoms.

As part of his thesis being prepared at the University of Rennes 1, Laurent Guérin went to a Japanese laboratory to complete his research. There, he observed the effects of a sudden flash of light on the structure of

atoms in a material and tried to understand these transformations of matter.

RUNNERS-UP: Estelle Ducom designs urban ring roads - Julie Deserti has an easy way to cross chaos.

CATEGORY

Knowledge society

WINNER: Nicolas Mansart brings robots "alive".

In Irisa's robotics laboratory, Nicolas Mansart has taught robots to move without bumping into obstacles, a task that requires control of a multitude of sensors e.g. camera, gyroscope, pressure sensor etc. He is continuing his post-Ph.D work in Japan, the place for anybody interested in robotics.

RUNNERS-UP: Bruno Dauvier analyses human intelligence - Cécile Jacob tests the extent to which consumers can be influenced.

CATEGORY

From atom to Man

WINNER: Isabelle George explores starlings' brains.

At the University of Rennes 1, Isabelle George is studying the method of

communication between starlings and the way in which their brains work. A number of similarities with human language may increase our understanding of certain malfunctions in language mechanisms in humans.

RUNNERS-UP: Thierry Ruchon juggles with chiral media - Charles Cornet manipulates nanoboxes.

CATEGORY

Land, sea, use and preservation

WINNER: Matthieu Le Tixerant manipulates the coastline by map.

The coastline has become an area of human and natural interactions for which it is difficult to obtain an overview. While preparing his thesis at IUEM in Brest⁽¹⁾, Matthieu Le Tixerant created a model-building tool to summarise all the parameters and integrate them into a single map. In 2006, he set up his own company, Terra Marris, which provides services for users and stakeholders of the coastline.

RUNNERS-UP: Morgane Rousselot produces the blood substitute of the future - Fabrice Not tracks invisible algae. ■

⁽¹⁾ Institut universitaire européen de la mer (European University Institute of the Sea).

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



Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.



103.1

bleuarmorique.com



©TomaszWojnarowicz-Fotolia

auditeurs

Vous avez la parole

8h30 : Question-réponse

9h : **Rendez-vous Médiation**

10h : **Les Missions Publiques**

Vivre en bleu, c'est mieux

SÉMINAIRES, CONGRÈS, EXPOSITIONS VUE SUR MER À SAINT MALO



Travaillez au Palais, Respirez au Grand Large

A 2h56 de Paris en TGV,
Un Palais des Congrès spécialisé
dans l'accueil des réunions scientifiques

- ✓ Des espaces pour des manifestations entre 50 et 750 participants
- ✓ Une hôtellerie de proximité : 2500 chambres dont 800 accessibles à pied
- ✓ Des équipements de dernière technologie et une équipe de professionnels enthousiastes

FORFAITS "Scientifiques"
à partir de
59€^{TTC}
RESTAURATION - HÉBERGEMENT
& **18€^{TTC}**
SALLES - MATÉRIEL
Par personne et par jour



PALAIS DU GRAND LARGE

1, quai Duguay-Trouin - BP 109 - 35407 Saint-Malo Cedex / Tél. 02 99 20 60 20 - Fax 02 99 20 60 30
e.mail : contact@pgl-congres.com / Site web : www.pgl-congres.com