

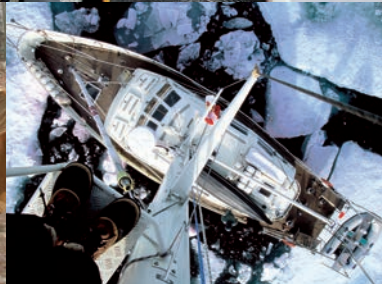
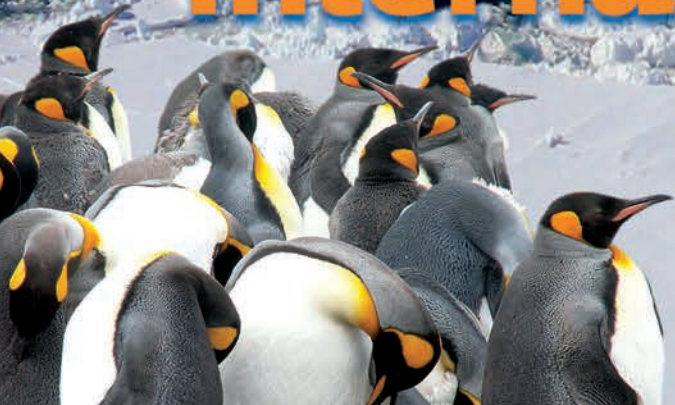
MARS 2007/3€

sciences ouest

Recherche et innovation en Bretagne

n°241

L'Année polaire internationale



Sur le terrain de la recherche
en géographie

L'année polaire vue
de la Bretagne !

Ingédients et santé : les
appels d'offres sont lancés

Une Exposition
et des Animations

L'eau pour tous

Du
12 décembre
2006

au
2 septembre
2007



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



Coproduite par



RHÔNE
LE DÉPARTEMENT

SITE
PONT DU GARD



MICHEL CABARET,
Directeur de l'Espace des sciences

L'Espace des sciences fête l'Année polaire

L'Année 2007 marque le 125^e anniversaire de la première Année polaire internationale (API), le 75^e anniversaire de la seconde et le cinquantième de la troisième consacrée à la géologie : l'Année géologique internationale (AGI).

Les initiatives d'envergure internationale débouchent sur des connaissances nouvelles concernant le fonctionnement de la Terre et des pôles. En Bretagne, ce contexte prend une importance particulière puisque c'est à Brest qu'est basé l'Institut polaire français Paul-Émile-Victor (Ipev) dirigé par Gérard Jugie.

L'Espace des sciences ne manque pas de s'associer à l'événement dès son lancement, en mars, avec la publication de ce numéro de *Sciences Ouest*. Vous y découvrirez des chercheurs bretons de l'IUEM⁽¹⁾, de l'Ifremer, de l'Inra, des Universités de Bretagne occidentale, de Rennes 1 et de Rennes 2, qui travaillent sur les zones polaires.

Mais ce n'est pas tout ! Courant 2007 et 2008, certaines de nos conférences, les "Mardis de l'Espace des sciences" seront consacrées aux recherches menées aux pôles, tandis que nous présenterons en coopération avec l'Ipev, le CNRS et le Palais de la découverte, l'exposition "À la découverte des pôles", de mars à août 2008 dans nos locaux, aux Champs Libres.

Bonne année polaire ! ■

⁽¹⁾ IUEM : Institut universitaire européen de la mer.



sommaire

En bref.....	4/5
Actualité	
Appels d'offres dans le domaine des ingrédients et de la santé	6
Laboratoire	
Du laboratoire au terrain, une autre idée de la géographie	7
Dossier	
L'Année polaire internationale est lancée.....	8/9
À la redécouverte des pôles.....	10/11
Dans la grande fabrique du climat	12/13
Sur les traces de la vie	14/15
Des aventures à vivre	16/17
Pour en savoir plus	18
Grand angle	
Rencontre avec le sociologue Frederik Mispelblom Beyer	18
L'actualité de l'Espace des sciences	19
Agenda	20/21



- laisse-moi deviner...
c'est l'année polaire,
c'est ça ?



Sciences Ouest est rédigé et édité par l'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle (Association)

■ Espace des sciences, Les Champs Libres, 10, cours des Alliés, 35000 Rennes - nathalie.blanc@espace-sciences.org - www.espace-sciences.org - Tél. 02 23 40 66 66 - Fax 02 23 40 66 41 ■ Président de l'Espace des sciences : Paul Trehen. Directeur de la publication : Michel Cabaret. Rédactrice en chef : Nathalie Blanc. Rédaction : Christophe Blanchard, Nicolas Guillas, Klervi L'Hostis. 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°241 : 5 000 ex. Dépôt légal n°650 ISSN 1623-7110



■ Du côté des entreprises

Résultats des rencontres Start West



■ La 7^e édition de Start West, les rencontres du capital et de l'innovation, a réuni près de 200 porteurs de projet, investisseurs privés ou institutionnels, business angels et journalistes, à Rennes les 25 et 26 janvier derniers. À cette occasion, cinq entreprises technologiques innovantes, parmi les 23 retenues, ont été récompensées : Hemarina développe un transporteur d'oxygène agent thérapeutique à partir de l'hémoglobine du ver marin *Arenicola marina* ; la société Entropysoft a été primée pour sa plate-forme logicielle d'intégration documentaire et Amalto pour sa "b2box", un équipement logiciel dans le domaine de la gestion des échanges transactionnels entre partenaires commerciaux. La société Videometrix⁽¹⁾ a mis au point une base technologique d'analyse d'images vidéo. Quertech Ingénierie⁽²⁾ a développé et commercialisé un nouveau procédé de traitement des métaux : le durcissement de l'aluminium par implantation d'ions d'azote à l'aide d'un microaccélérateur de particules.

Rens. → www.start-west.com

Les Oscars d'Ille-et-Vilaine



■ Les Oscars d'Ille-et-Vilaine ont récompensé cinq entreprises, le 2 février dernier, pour leur participation active au développement et aux mutations économiques du département.

La jeune PME Teamcast qui conçoit et commercialise des produits et des services en télé et radio numériques a su s'imposer en trois ans sur le marché mondial fortement concurrentiel des nouvelles technologies ; leader européen en maintenance aéronautique, la société Sabena Technics a été récompensée pour sa croissance constante depuis plus de 30 ans ; Attitude développement⁽³⁾ a été primée pour sa démarche de développement durable, Panpharma⁽⁴⁾ pour sa stratégie de conquête des marchés à l'exportation, et enfin Otima, entreprise de tôlerie industrielle de précision, pour sa dimension humanitaire. Karim Boudjema, professeur de médecine au CHU de Rennes et spécialiste de renommée internationale de transplantation hépatique, était l'invité d'honneur de la cérémonie.

Rens. → **Guy Belrepayre**, tél. 06 88 15 98 02.

C.ris Pharma se recentre sur Saint-Malo



■ La société C.ris Pharma va quitter définitivement Rennes pour recentrer l'ensemble de ses activités sur Saint-Malo dans un bâtiment qu'elle fait construire. Spécialisée dans la recherche pharmaceutique et la prestation de services, l'entreprise participe, avec une autre société rennaise (Inova proteomics) et deux laboratoires de recherche (de l'ENSCR et de l'université de Caen), à un projet débuté en septembre 2006, qui prendra fin en août 2009 : le développement et l'évaluation clinique de fragments de protéines issus de la roussette, actifs contre le cancer. Avec ce déménagement qui lui permet de tripler la superficie de ses laboratoires (660 m²) pour accompagner l'augmentation de son effectif (passage de 8 à 17 salariés d'ici 2009) et de son chiffre d'affaires, C.ris Pharma participe également à la création de la technopole à Saint-Malo.

Rens. → **Pierrick Auvray**, tél. 02 99 19 69 70, www.c-rispharma.com

Présence bretonne à Barcelone



■ Six entreprises bretonnes de hautes technologies, Enensys, Teamcast, Siradel, Astellia, Streamezzo et Envivio, ont participé au salon mondial de la téléphonie, 3GSM, à Barcelone du 12 au 15 février. À cette occasion, elles ont dévoilé leurs dernières innovations et actualités, notamment une plate-forme de réception et de télévision sur les mobiles, de nouveaux modulateurs, un logiciel de calcul de couverture radio ainsi que de nombreux projets collaboratifs labellisés par le pôle Images et Réseaux.

Rens. → **Laurence Étienne, Bretagne International**, tél. 02 99 25 04 26, L.étienne@bretagne-international.com

Rapport annuel sur les PME



■ Oseo Anvar vient de publier la deuxième édition du rapport annuel sur l'évolution des PME, dont une rubrique importante est consacrée à l'innovation. La France compte 2,6 millions de PME et celles-ci se tournent de plus en plus vers l'innovation : une entreprise de plus de dix salariés sur deux développe en effet de nouveaux produits, processus ou organisations. Plus de 75 % des PME innovantes œuvrent dans le secteur des biens d'équipement, des biens intermédiaires et des services aux entreprises. Le rapport est téléchargeable sur le site Internet d'Oseo Anvar.

Rens. → www.oseo.fr

ERRATUM : Dans le n°240 de *Sciences Ouest*, à la page 12, il fallait lire : Christophe Paul de Robien, le président du Parlement de Bretagne (1740), patient collectionneur, fait plusieurs fois la demande d'une Académie des sciences et des belles lettres pour Rennes. Mais le roi Louis XV refuse.

■ Les échos de l'Ouest

Valorial se préoccupe de la sécurité économique

■ Le pôle de compétitivité Valorial a fait appel à France Intelligence Innovation pour concevoir et conduire un dispositif de sécurité économique. La labellisation des projets chez Valorial passe en effet par la coopération de plusieurs partenaires, au minimum deux entreprises et un organisme de recherche ou de formation. Cette association est parfois redoutée par les sociétés car elle augmente les risques de fuites d'informations.



Avec ce nouveau programme, les partenaires d'un même projet devront signer la charte des bonnes pratiques de sécurité économique et utiliser une plate-forme informatique personnalisée ainsi qu'un logiciel de chiffrement des données. Cette expérimentation, pilote en France, est par ailleurs une volonté de l'État, partagée par le Conseil régional de Bretagne.

Rens. → www.pole-valorial.fr

Un nouveau directeur pour "Images et réseaux"

■ Le pôle de compétitivité "Images et réseaux" est en pleine expansion. C'est pourquoi la fonction de délégué général a été scindée début 2007. Gilles Bellec, l'ancien directeur, est désormais conseiller spécial tandis qu'Alain Vulmière a pris la direction. Auparavant, cet ingénieur de formation en électricité mécanique a travaillé comme informaticien dans plusieurs entreprises, notamment France Télécom R&D et Alcatel. Il a également donné des cours d'informatique au Conservatoire national des Arts et Métiers en Pays de la Loire et était, depuis 6 mois, consultant au sein du pôle. "*Le processus s'organise en même temps qu'il se crée*", précise-t-il. Le nombre de permanents salariés pourrait d'ailleurs être amené à augmenter prochainement.

Rens. → www.images-et-reseaux.com

La RFID s'organise à Vitré

■ L'association RFID⁽⁵⁾ Bretagne développement, nouvellement créée à Vitré, regroupe six entreprises (Allflex, Atlantic RF, Famip, Lactalis, Oberthur C.S, SVA Jean Rozé) et trois organismes publics régionaux (l'Institut Maupertuis, l'IETR⁽⁶⁾, la CCI de Rennes) travaillant sur la

■ Les actus de Bretagne Environnement

■ Les pollens sont de retour ■ Lorient : salon Terre ! ■ Éducation à l'environnement à l'écocentre de la Taupinais ■ Une semaine pour apprendre à vivre sans pesticides ■ Contentieux sur l'eau : la Bretagne présente ses mesures de corrections ■ Pour un bon état écologique des eaux, les associations et le public impliqués ■ → www.bretagne-environnement.org/quideneuf/en_bref/

L'Europe et l'Année polaire internationale

■ Le 1^{er} mars, au moment où la communauté scientifique lance l'Année polaire internationale et ses projets à venir, la Commission européenne diffuse un rapport mettant en lumière les travaux déjà effectués sur la compréhension du rôle des régions polaires dans le changement climatique, accomplis grâce aux programmes cadres de la recherche de l'Union européenne. Un projet, intitulé Epica, a fait apparaître que les niveaux de dioxyde de carbone sont les plus élevés depuis 650 000 ans, ce qui suscite des réflexions au sujet de l'intensité du réchauffement de la planète dans l'avenir. Le projet Damocles a commencé à examiner l'impact humain et environnemental de la diminution de la couverture des glaces de mer dans l'Arctique. Il a produit des données qui seront précieuses pour prévoir les effets de la fonte des calottes polaires et mis au point des nouveaux instruments adaptés aux conditions très particulières de l'Arctique. L'Union européenne vient aussi d'organiser un symposium international, intitulé "Environnement et climat polaires : les défis", les 5 et 6 mars derniers à Bruxelles.

- Le rapport : http://ec.europa.eu/research/environment/pdf/Polar_catalogue_final.pdf
- Le projet Epica : www.lgge.ujf-grenoble.fr/epica-mis
- Le projet Damocles : www.damocles-eu.org
- IPY-CARE : www.ipy-care.org

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



Granit : un nouveau président

■ Le 8 février, François Ignaczak a pris la présidence de Granit, l'association des professionnels du secteur des Tic en région rennaise. Directeur adjoint de Somaintel et vice-président de Granit depuis plusieurs années, François Ignaczak remplace Christian Gateau, qui occupait cette fonction depuis six ans et qui devient à son tour vice-président. Granit existe depuis trente ans et une refonte des objectifs de l'association est initialisée depuis un an et demi. Celle-ci souhaite en effet se rendre plus opérationnelle en aidant ses adhérents sur les aspects aide dans l'évolution des entreprises, formations, business, marketing.

Rens. → Madeleine Yven, tél. 02 99 33 63 25, madeleine.yvin@granit.org, www.granit.org

thématique des étiquettes intelligentes. Elle est portée par Vitré communauté qui veut créer une convergence d'intérêts technico-industriels et développer des changements d'usages liés à l'utilisation de cette technologie dans les secteurs économiques clés de la région : l'agroalimentaire, la logistique, l'électronique, l'automobile.

Rens. → RFID Bretagne développement, tél. 02 99 74 41 90.

La région Guyane en Bretagne



■ Une délégation guyanaise composée des représentants de la région, du technopôle et de l'Ifremer a été accueillie par le Technopôle Brest-Iroise du 23 au 26 février dernier. La Guyane et la Bretagne partagent en effet des problématiques communes sur des thématiques clés de leur développement économique : pêche, agroalimentaire, biotechnologies, environnement, corrosion et satellite. Les représentants de la délégation ont rappelé qu'avec sa forêt amazonienne la Guyane est un réservoir de bioressources considérables, qui restent à valoriser. Ils ont aussi manifesté leur intérêt à travailler en collaboration avec les pôles de compétitivité bretons Valorial et le Pôle Mer Bretagne.

Rens. → Technopôle Brest-Iroise, tél. 02 98 05 07 01.

Résultat des appels d'offres de Mégalis Bretagne



■ Le syndicat mixte Mégalis Bretagne a publié les résultats des deux appels d'offres lancés courant été 2006 : Mégalis II, la nouvelle offre de services de télécommunications à haut débit destinée aux établissements publics bretons⁽⁷⁾, représente un marché de plus de 12 millions d'euros. Il a été attribué par lots à France Télécom, Neuf Cegetel, RétiS Communication et NovaSight ; alors que le marché de la plate-forme d'administration électronique de la Bretagne, e-mégalis⁽⁸⁾ (500 K euros), a été remporté par la société Ateco. Les services de la plate-forme seront mis en ligne progressivement, mais la salle des marchés publics est opérationnelle depuis le 15 janvier. Le syndicat mixte informera tous les établissements raccordés au réseau tout au long de l'année 2007.

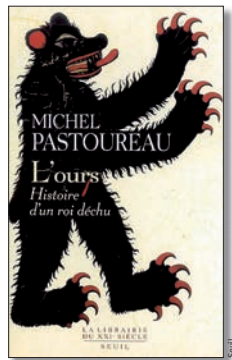
Rens. → www.mégalis.org

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

De l'œuf à l'éternité : le sens de l'évolution

■ Vincent Fleury, chercheur à l'Université de Rennes 1, nous propose ici une théorie de l'évolution originale, fondée sur les toutes dernières avancées de la physique. Biophysicien de formation, il montre que l'évolution est conditionnée par la mécanique du développement embryonnaire. Un aboutissement scientifique que ni la biologie ni la paléontologie n'avaient su mettre à jour. Ces recherches sont aussi porteuses d'espoirs thérapeutiques dans le domaine de la régénération d'organes. Tout public.

→ Vincent Fleury. Paris : Flammarion, 2006.



L'ours : histoire d'un roi déchu

■ "L'ours, on ne le répètera jamais assez, n'est en rien un animal comme les autres, et les rapports que l'être humain entretient avec lui ont toujours été passionnés", nous dit Michel Pastoureau, historien médiéviste, dans ce livre parfaitement documenté et illustré. Il nous présente l'histoire culturelle de l'ours depuis le paléolithique jusqu'à l'ours en peluche, compagnon de nos peurs nocturnes. C'est particulièrement au Moyen Âge que l'ours est redouté : représentant du malin, il concentre sur lui toutes les craintes mais aussi les croyances et les légendes les plus extraordinaires. Actuellement, il est protégé par des mesures conservatoires prônées un peu tard !

→ Michel Pastoureau, éditions du Seuil, Collection La Librairie du XXI^e siècle, 2007.

De l'espace pour la Terre : l'œil du satellite au service des hommes et de leur planète

■ Des photographies époustouflantes de notre planète prises par satellite composent ce document et nous livrent des données géographiques, humaines et écologiques sur la Terre. Certaines interrogations sur le devenir de notre planète sont relayées par des chercheurs, experts ou philosophes. Parmi les images fortes de ce voyage, on pourra retenir les panaches de fumée noire échappés des pipelines en feu de Bagdad.

→ Sous la dir. de Jacques Arnould et d'Aline Chabreuil, Cnes : Le Cherche-midi, 2006.



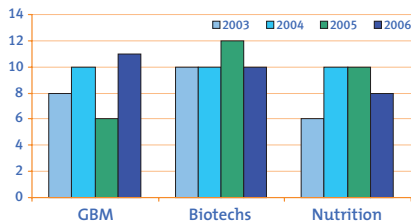
Retrouvez ces ouvrages en prêt au troisième étage de la Bibliothèque de Rennes Métropole - plateau sciences et technique.

⁽⁷⁾ La société Videomatrix fait partie du Pôle de compétitivité Images et Réseaux. ⁽⁸⁾ Quertech Ingénierie, lauréate du prix Amorçage 2006, est membre de Mov'eo, le pôle de compétitivité des régions Normandie et Île-de-France. ⁽⁹⁾ Attitude développement est spécialisée dans les vêtements à base de matières biologiques ou à faible impact sur l'environnement. ⁽¹⁰⁾ L'entreprise Panpharma produit une gamme diversifiée de médicaments injectables génériques. ⁽¹¹⁾ RFID : Identification par radiofréquence. ⁽¹²⁾ IETR : Institut d'électronique et de télécommunications de Rennes. ⁽¹³⁾ Établissements d'enseignement supérieur, de recherche, établissements hospitaliers, lycées, collèges, écoles et collectivités locales. ⁽¹⁴⁾ Voir article "Services et usages, la nouvelle vocation du réseau Mégalis Bretagne" du n°240 - février 2007 de Sciences Ouest.

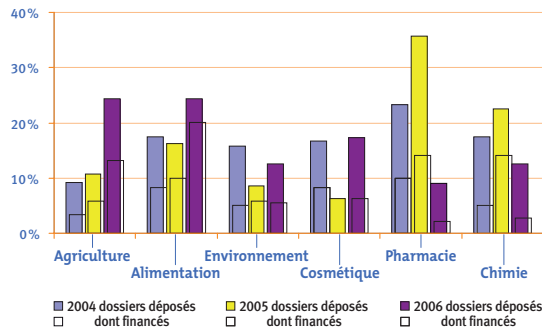
Aide au transfert de technologies

Des appels d'offres dans les domaines ingrédients et santé sont lancés

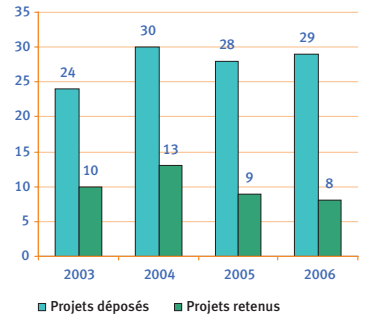
L'édition 2007 des appels à projets concernant le transfert de technologies dans les domaines des ingrédients et de la santé est ouverte ! Elle a été lancée conjointement par le Critt Santé Bretagne et CBB développement. "Nous conservons chacun nos domaines, mais cela nous permet d'être plus visibles", explique Roland Conanec de CBB Développement. Le plafond maximum de financement accordé est de 23 000€ par projet, "mais la décision finale revient au Conseil régional", précise Jocelyne Golven du Critt Santé Bretagne.



Les projets relatifs à la santé sont répartis dans trois domaines : le génie biologique et médical (GBM), les biotechnologies et la nutrition.



Répartition des projets déposés par CBB Développement (schéma de gauche) et par le Critt Santé Bretagne. En moyenne, 1/3 des projets sont retenus.



Le demandeur doit être un laboratoire de recherche public basé en Bretagne, associé dans un projet de recherche et développement à un industriel. Le projet doit présenter un fort caractère innovant ainsi que des retombées économiques potentielles pour le grand Ouest. Les textes complets des appels d'offres sont disponibles sur les sites Internet des deux Critt (ci-contre) et la date limite de dépôt des dossiers est le 16 avril 2007. ■

Rens.

→ **Catégorie ingrédients, molécules et additifs**,
Patrice Morel, CBB Développement,
tél. 02 99 38 33 30,
aap-ima@cbb-developpement.com

www.cbb-developpement.com/webrecherche
→ **Catégorie technologies appliquées à la santé humaine**,
Jocelyne Golven, Critt Santé Bretagne,
tél. 02 23 23 45 81,
jocelyne.golven@univ-rennes1.fr
www.critt-sante.fr



Retours d'expériences

"L'efficacité de la collaboration avec une entreprise locale"

"Même si notre projet de développement d'un outil de reconnaissance vocale adapté à notre domaine, des comptes-rendus d'examen d'anatomie pathologie, n'a pas abouti, je garde un bon souvenir de cette expérience que je trouve bien adaptée à des projets de petite envergure. Le fait de travailler avec une entreprise locale est aussi très intéressant en termes de réactivité." ■

→ Bruno Turlin, laboratoire d'anatomie pathologie du CHU de Rennes/Société Adicor. Appel d'offres 2003 (catégorie santé, dispositifs médicaux, traitement de l'image et de la communication).

"Je souhaite développer notre savoir-faire"

"Avec Biopredic International, nous avons mis au point un protocole de production et de transport d'ovocytes de xénopes que nous avons financé tous les deux à 50/50. La société les commercialise aujourd'hui. L'appel à projets lancé par le Critt va nous permettre d'aller plus loin en proposant une véritable prestation de service. C'est-à-dire de fournir aux clients de Biopredic International des ovocytes contenant déjà la molécule qu'ils veulent tester." ■

→ Daniel Boujard, Centre de ressources biologiques de Rennes/Biopredic International. Appel d'offres 2005 - catégorie biotechnologies appliquées à la santé humaine.

"Je voulais tester la crédibilité industrielle du projet"

L'idée - Coproduit issu de la fabrication du cidre, le marc de pomme est peu valorisé. Il est pourtant riche en molécules antioxydantes (polyphénols). Parmi elles, la phloridzine a la propriété de se transformer naturellement en un colorant alimentaire jaune vif, très soluble dans l'eau : le Pop⁽¹⁾. "Cette réaction est connue, mais jamais personne ne s'était lancé dans son industrialisation : j'ai voulu tester le concept, explique Sylvain Guyot. Et le fait de remplacer un colorant de synthèse, ici la tartrazine plus connue des consommateurs sous l'appellation E102, par un colorant naturel entre dans les préoccupations de l'Inra."

Avec qui ? - L'Unité Inra de recherches cidricoles était en contact avec Val de Vire, une entreprise normande (Condé-sur-Vire), qui valorise déjà le marc de pomme et la phloridzine, mais pas sa conversion en colorant alimentaire. "Nous avons commencé par déposer un brevet pour protéger l'utilisation de la molécule. Puis nous avons réalisé les tests d'optimisation du rendement du pigment à l'échelle du gramme au laboratoire."

Le résultat - Le rendement de la conversion de la phloridzine en pigment est bon, environ 80%, mais c'est la purification du marc qui pose problème. "Aujourd'hui, le Pop n'est pas encore concurrentiel pour des applications alimentaires. Mais la molécule de départ, la phloridzine possède des propriétés antioxydantes intéressantes que nous allons étudier, pourquoi pas dans le cadre d'un autre appel d'offres !" ■

→ Sylvain Guyot, Unité de recherche cidricole - Inra de Rennes / Val de Vire. Appel d'offres 2004 - catégorie ingrédients.

⁽¹⁾ Pop : Produit d'oxydation de la phloridzine.

Pour une autre idée de la géographie

Du laboratoire au terrain, le quotidien de deux jeunes chercheuses en géographie

Le géographe ne serait-il donc rien d'autre qu'un atlas vivant ? Doctorantes au sein du laboratoire de géographie Reso⁽¹⁾ à Rennes, Eugénie Terrier et Pauline Bosredon démentent ce cliché. Elles présentent un aperçu de la géographie telle qu'elle est pratiquée par les chercheurs, sans blouse blanche ni éprouvette, mais dans des laboratoires.

Qui apprend encore à l'école les préfectures et sous-préfectures de France pendant le cours de géographie ? Peu d'entre nous sans doute, mais beaucoup ont conservé l'idée que la géographie n'est que la science des cartes. Les thèmes de recherche en géographie sont pourtant multiples : impact des activités humaines sur l'environnement (pollution, effet de serre...), métropolisation, patrimoine, mobi-



Pauline Bosredon dans une rue de la vieille ville d'Harar. L'enquête et les observations sont menées sur le terrain, au plus près de la population.



Pauline et Eugénie

lité des populations, aménagement du territoire, habitat, ségrégation... Au sein de cette diversité, une question commune à tous les géographes : et l'espace là-dedans ? Support de l'action humaine, l'espace est un angle de vue très enrichissant pour une meilleure compréhension du fonctionnement et des dysfonctionnements du monde qui nous entoure. Quand l'historien tente de comprendre la société à travers sa dimension temporelle, le géographe quant à lui la saisit à travers sa dimension spatiale.

Pour analyser l'hétérogénéité des conditions de vie des étudiants étrangers, Eugénie Terrier a choisi de s'intéresser à leur mobilité spatiale, élément clé de leur expérience. "Alors que la mobilité de l'étudiant Erasmus⁽²⁾ est privilégiée du fait d'un accueil spécifique (attribution d'une bourse et d'un logement...), celle des étudiants africains est plutôt freinée par une politique migratoire sélective", explique la doctorante. Afin de savoir quelles sont les catégories d'étudiants les plus à même

de profiter de leur séjour en termes de rencontres, de découvertes de nouveaux lieux et d'enrichissement culturel, la jeune chercheuse mène l'enquête : à ce jour, plus de 400 questionnaires ont été récoltés. Équipée d'un dictaphone, la doctorante réalise également des entretiens auprès des étudiants étrangers et auprès des acteurs concernés par leur accueil. Les résultats saisis dans un logiciel d'analyse de données, et mis en forme dans des tableaux, des graphiques et des cartes, apporteront des éléments de réponse aux questions posées. À terme, ces travaux de recherche sont destinés à constituer un outil de pilotage pour les acteurs publics, notamment pour le Conseil régional qui finance actuellement cette thèse. Loin d'être dans une "tour d'ivoire", les chercheurs en géographie sont au contraire très impliqués dans les questions de société du moment. Ils répondent aux appels d'offres d'institutions publiques, telles que les collectivités territoriales ou les services publics. Souvent proches des décideurs politiques, les géographes ont pour ambition de participer au progrès social. ■

Cet article a été écrit par Eugénie Terrier et Pauline Bosredon, doctorantes au laboratoire Reso, monitrices au CIES⁽³⁾



Tous les ans, au mois de septembre, l'Europôle organise une journée d'accueil des étudiants étrangers, qui comprend des visites guidées de Rennes. Rens. : www.europole-rennes.fr

Enquête sur la ville d'Harar, en Éthiopie

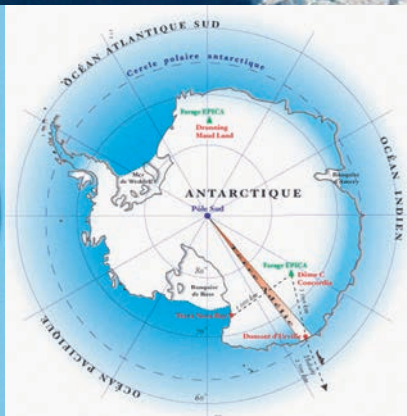
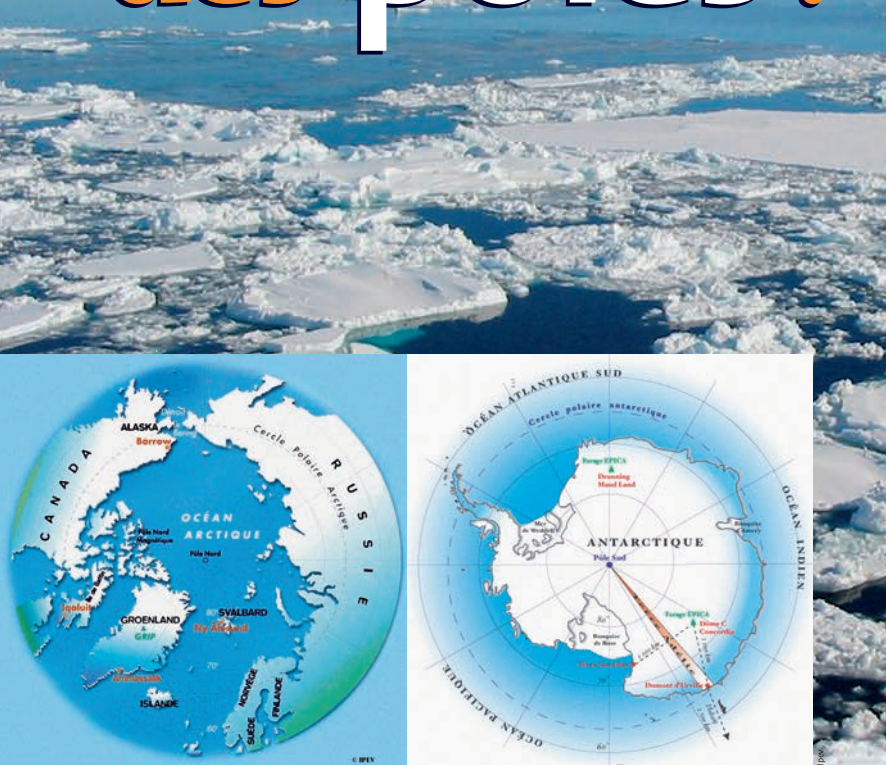
Aujourd'hui, les sites classés "patrimoine de l'humanité" par l'Unesco se multiplient partout dans le monde, y compris dans les pays du Sud. Pauline Bosredon s'intéresse au cas de la ville d'Harar, en Éthiopie, dont le centre historique a été classé en juillet dernier. Pour le quartier classé mais aussi pour la ville entière, ce nouveau statut de patrimoine mondial a un certain nombre d'effets : revitalisation du centre, ou à l'inverse protection poussée à l'extrême tendant à la muséification, amélioration des conditions de vie ou embourgeoisement conduisant à l'éviction des plus pauvres, autant d'impacts possibles de la patrimonialisation sur l'espace urbain. Un séjour de cinq mois sur le terrain a donc permis à la doctorante de mener une enquête auprès des habitants et des entretiens avec l'ensemble des acteurs de la politique de la ville, de ramener des photographies, des croquis du centre historique, et de rassembler diverses ressources documentaires introuvables en France, comme des documents d'urbanisme, par exemple. ■

⁽¹⁾ Rennes, espaces et sociétés. Laboratoire de géographie sociale, composante rennaise de l'UMR CNRS 6590 "Espaces et Sociétés". ⁽²⁾ Erasmus est le nom donné au programme d'échange d'étudiants et d'enseignants entre les universités et les grandes écoles des pays de l'Union européenne. Le programme Erasmus a été lancé en 1987. ⁽³⁾ 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.

Contacts → Eugénie Terrier, eugenie.terrier@uhb.fr
→ Pauline Bosredon, pauline.bosredon@uhb.fr
→ <http://auraur.reso.uhb.fr/reso/equipe.php>

L'Année polaire internationale

Les chercheurs bretons : des habitués des pôles !



La France et les pôles

"La France a le privilège d'être présente tant au pôle Nord qu'au pôle Sud, dans les régions subantarctiques. Avoir accès à ces différents gradients est un atout majeur pour l'étude des écosystèmes et de la biodiversité", note Gérard Jugie, directeur de l'Institut polaire français Paul-Émile-Victor.

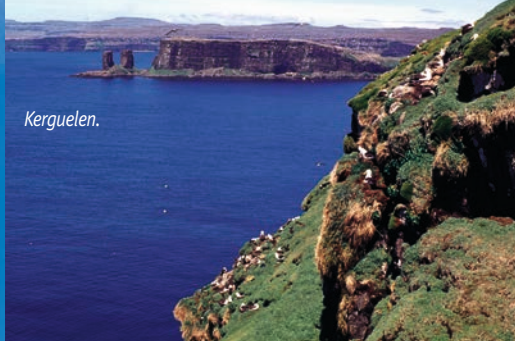
Ça y est ! La quatrième Année polaire internationale bat officiellement son plein depuis le 1^{er} mars. Pendant deux ans, 2007 et 2008, campagnes d'informations et de sensibilisation vont se succéder dans le monde entier pour mieux faire connaître ces régions de l'extrême. Mais l'idée n'est pas nouvelle : les débuts de la coopération internationale aux pôles date de 1874-1875, à l'occasion du passage de Vénus dans le plan méridien. La première Année polaire internationale a lieu en 1882-1883, et à partir de cette date, le rendez-vous est pris tous les cinquante ans. Si la deuxième édition (1932-1933) était encore sous le signe des grandes explorations, la troisième est organisée plus rapidement (1957-1958), au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, et marque le début de l'installation pérenne de l'Homme aux pôles, avec la construction des premières bases scientifiques. Des chercheurs scrutent le ciel, se penchent sur la faune et la flore, sondent les profondeurs des sols glacés, et osent même plonger dans les -2°C de l'océan Austral ! Sources de bien des rêves, les régions polaires sont aussi témoins des changements climatiques.

Soixante pays se sont mobilisés pour cette quatrième édition. La France coordonne six des 220 projets labellisés et la Bretagne n'est pas en reste ! C'est en effet à Brest qu'est basé l'Institut polaire français Paul-



est lancée

Kerguelen.



Ipev / F. Gellie

Base Dumont D'Urville.



Ipev / B. Berry

Les bases françaises

En Arctique, sur l'archipel du Svalbard :

- Base Charles Rabot : dans le village de Ny-Alesund.
- Base Jean Corbel : 6 km au sud-est de Ny-Alesund.

Dans les îles subantarctiques :

- Base Alfred Faure à Crozet.
- Base Martin-De-Viviès à Amsterdam.
- Base Port-aux-Français à Kerguelen.

En Antarctique :

- Base Dumont D'Urville : sur l'île des Pétrils, à 5 km du continent.
- Base Concordia : à 1 100 km de Dumont D'Urville sur le continent Antarctique.

Émile-Victor (Ipev), chargé d'offrir les moyens humains, logistiques, techniques et financiers nécessaires au développement de la recherche française dans les régions polaires. C'est encore à Brest que des chercheurs de l'Ifremer et de l'IUEM⁽¹⁾ étudient la dérive des glaces (projet Damocles, page 11), la circulation du courant circumpolaire (projet "Bonus goodhope", page 12), analysent les caractéristiques de la coquille Saint-Jacques de l'Antarctique (projet Macarbi, pages 14-15). Rennes abrite des laboratoires spécialisés dans le suivi des écosystèmes arctiques et subantarctiques : celui du puceron, du coléoptère ou de plantes comme le chou de Kerguelen (pages 14-15). En 2007, des projets en sciences humaines sont également représentés. En Bretagne, une artiste de l'Université Rennes 2, qui a eu la chance de partir en Antarctique, se bat pour que ses collègues et étudiants aient aussi accès à cette région du monde pour leurs recherches (projet l'art aux pôles, page 17).

Au-delà de l'aventure scientifique, c'est une aventure humaine hors du commun que vivent ceux qui partent dans les zones polaires. C'est pourquoi la dernière partie de ce dossier est consacrée à la manière dont sont recrutés les hivernants et propose quelques témoignages (pages 16-17). ■ **N.B.**

⁽¹⁾ IUEM : Institut universitaire européen de la mer.

Archipel du Svalbard.



M. B. B.

Lors de ses rotations dans les îles australes, le Marion Dufresne est toujours très attendu !



Ipev / F. Debret

Des bateaux à tout faire

L'ipev dispose de différents moyens maritimes : le *Marion Dufresne* se partage entre le ravitaillement des îles australes Crozet, Kerguelen et Amsterdam au départ de La Réunion et les campagnes océanographiques sur toutes les mers du globe (il est actuellement dans les fjords chiliens). L'*Astrolabe* est équipé pour fendre le pack, la mer gelée. Au départ du port d'Hobart, en Tasmanie, il relie la base de Dumont D'Urville. La *Curieuse* est utilisée pour le ravitaillement des îles Kerguelen et des campagnes océanographiques légères.

À la redécouverte

Gérard Jugie présente l'Année polaire internationale "Un nouvel élan pour la recherche"

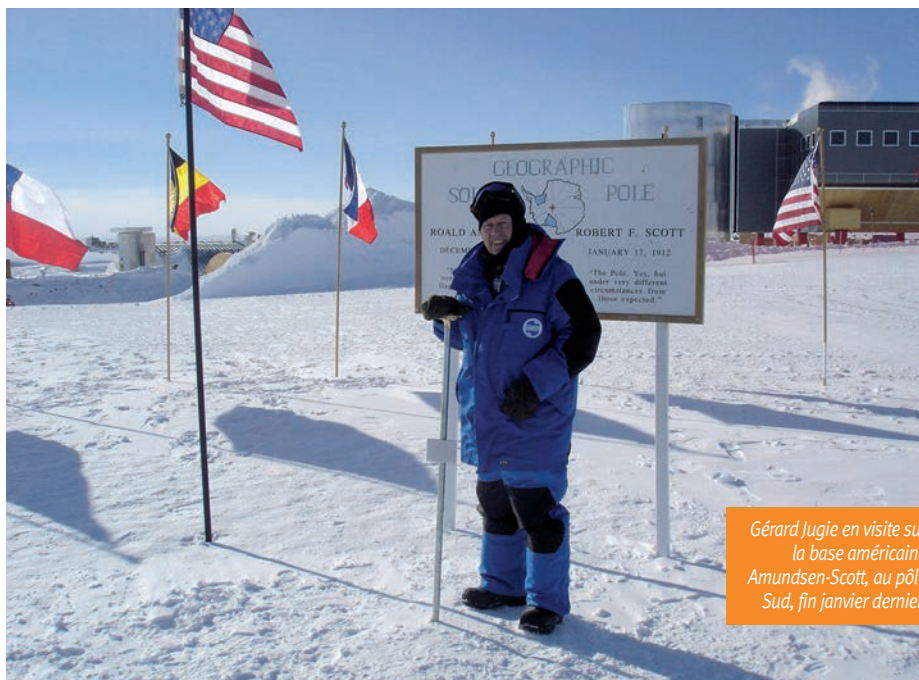
Hier encore il était à plus de 16 000 km de Brest, en mission au pôle Sud. Gérard Jugie, le directeur de l'Institut polaire français Paul-Émile-Victor, nous reçoit au saut de l'avion pour nous parler de l'Année polaire internationale.

Sciences Ouest : Qu'est-ce qui motive l'organisation d'un événement tel que l'Année polaire internationale ?

Gérard Jugie : Le but est d'abord de faire découvrir les zones polaires quasi inaccessibles au plus grand nombre et aussi de montrer l'intérêt scientifique et leur rôle dans le système global de la Terre. Car certains travaux de recherche sur la diminution de la couche d'ozone et les problèmes que cela peut causer sur la santé humaine, ou encore l'analyse des carottes glaciaires pour mieux comprendre l'évolution du climat, ont une forte composante sociétale. Cette Année polaire internationale est d'ailleurs parrainée par le Conseil international des unions scientifiques (Icsu) et l'Organisation mondiale de la météorologie (WMO). Enfin, c'est bien sûr l'occasion de donner un nouvel élan à des projets scientifiques internationaux.

S.O. : Cette mobilisation des chercheurs a déjà commencé ?

G.J. : Oui bien sûr. Les appels à projets sont ouverts depuis 2005-2006. Ils ont suscité plus de 1 000 expressions d'intérêt. Au final, 60 pays sont concernés et 210 projets ont été labellisés au niveau international. 58 d'entre eux ont une composante française et 6 sont coordonnés par des Français. Ces derniers concernent aussi bien la dérive des glaces, l'évaluation des calottes glaciaires et de leur écoulement que le recensement des espèces animales, la caractérisation astronomique de l'Antarctique ou la montée en puissance de l'exploitation de la station franco-italienne Concordia. Un autre projet, que je trouve très séduisant, va peut-être



Gérard Jugie en visite sur la base américaine Amundsen-Scott, au pôle Sud, fin janvier dernier.

voir le jour : il s'agit de la traversée du continent Antarctique par des équipes de scientifiques. Elle permettrait d'enrichir les mesures et les observations, à des endroits où l'Homme n'est encore jamais passé !

S.O. : Ce n'est pas la première fois que les pôles sont à l'honneur ?

G.J. : En effet, l'API est aussi l'occasion de fêter le cinquantenaire de l'AGI, l'Année internationale de la géophysique, qui a eu lieu en 1957. Cette date marquait le début de l'implantation pérenne des bases scientifiques aux pôles, transition après la phase pure d'exploration. C'est aussi à cette époque, en 1961, qu'a été signé le traité sur l'Antarctique, définissant la philosophie d'utilisation, à des fins scientifiques : "Terre de science et de paix". En 1957, seul le Sud était concerné. Aujourd'hui, les deux pôles sont à l'honneur. Or la caractéristique du pôle Nord, par rapport au Sud, est qu'il est habité. Certains projets de l'API ont donc une composante ethnologique et sociologique. C'est une des originalités de 2007.

S.O. : Pouvez-vous nous rappeler le rôle de l'Ipev dans la conquête des pôles ?

G.J. : Depuis sa création en 1992⁽¹⁾, l'Ipev fort du savoir-faire technologique et logistique acquis par le passé le met au service de toutes les équipes de recherche françaises qui travaillent dans les régions polaires. Notre organisation est, sur les principes, proche du système américain mais diffère des systèmes allemands et anglais dans lesquels les laboratoires sont intégrés à l'agence de moyens.

En tant que directeur de l'Ipev, je participe par exemple à des opérations d'inspection internationale des stations polaires d'autres pays, qui visent à constater le respect du traité sur l'Antarctique. Je reviens juste d'une visite de la station américaine du pôle Sud ! ■

Propos recueillis par
Nathalie Blanc

SCOTT AA BASE	
KILOMETERS TO	
SOUTH POLE 1353	CHRISTCHURCH 3832
WELLINGTON 4080	CANBERRA 4807
SANTIAGO 7079	BUENOS AIRES 7160
CAPE TOWN 7408	TOKYO 12760
WASHINGTON 14828	PARIS 16708
MOSCOW 16899	BRUSSELS 16930
LONDON 17039	OSLO 17839

⁽¹⁾ L'Ipev s'appelait avant l'IFRTP : Institut français pour la recherche et la technologie polaires.

Contact → Gérard Jugie,
tél. 02 98 05 65 02,
dirpol@ipev.fr

des pôles

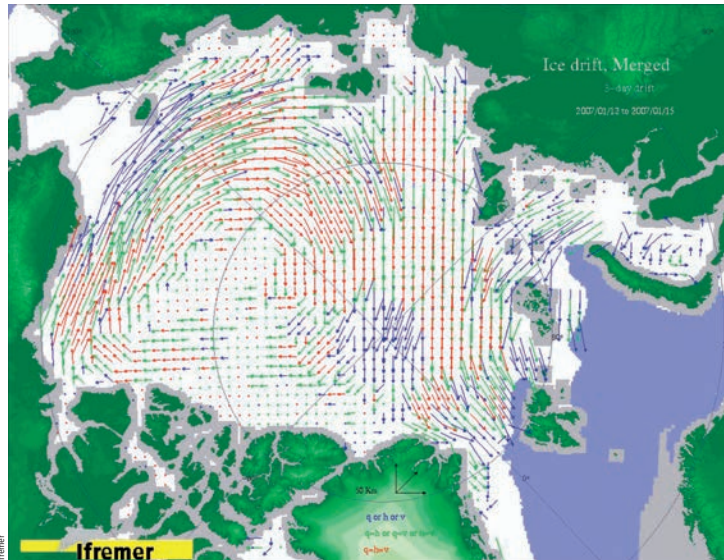
La mer vue du ciel

La glace de mer est cartographiée en continu

Placé sous responsabilité scientifique française⁽¹⁾, le programme Damocles⁽²⁾ a pour objectif d'évaluer l'impact des changements climatiques sur la banquise de l'Arctique. Des Bretons sont impliqués : une équipe de l'Ifremer de Brest cartographie la dérive des glaces de mer en continu depuis 1992.

Contrairement à l'Antarctique, au Sud, qui est un continent, l'Arctique, au Nord, est une banquise mouvante et de taille variable ! Chaque hiver depuis 15 ans, les chercheurs brestois du laboratoire d'océanographie spatiale de l'Ifremer procèdent à un recueil méthodique de données satellites issues d'émetteurs-récepteurs très haute fréquence (à partir de diffusionmètres), embarqués sur un satellite permettant de retracer, grâce au vent de surface sur l'océan, le mouvement de cette mer de glace, dont une partie quitte chaque année l'océan Arctique par le détroit de Fram, entre le Spitzberg et le Groenland (voir carte).

"À la différence des icebergs, qui sont constitués de blocs de glace d'eau douce détachés du continent, la glace de mer, ou banquise, se forme durant l'hiver polaire lorsque la température de l'eau de mer descend en dessous de $-1,8^{\circ}\text{C}$, explique Fanny Arduin. Cette glace, qui couvre près de 7% de la surface des océans, constitue une sorte de couche isolante qui réduit fortement les transferts de chaleur et d'humidité entre l'eau et l'atmosphère et modifie la salinité de l'océan au moment du gel et de la fonte. En



Dérive des glaces de mer arctiques entre le 12 et le 15 janvier 2007. Le tourbillon de Beaufort, au nord de l'Alaska, est bien marqué et le flux de glaces sortant par le détroit de Fram (est du Groenland) bien visible. La couleur des flèches représente la validité des estimations (rouge : validées par toutes les mesures, vert : validées par deux mesures sur trois ; bleu : estimées par un seul capteur). Ces données ont été recueillies par les satellites micro-ondes (SeaWinds/QuikSCAT et DMSP/SSM).

influant directement sur la circulation océanique, elle joue donc un rôle primordial dans la régulation du climat dont elle est l'un des indicateurs majeurs."

7 % de la surface des océans

C'est donc pour observer, quantifier et comprendre l'ampleur des modifications climatiques affectant la région Arctique, que le programme Damocles a été monté. Commencé depuis 2006, il mobilise des moyens impressionnants : le brise-glace russe Kapitan Dranitsyn, des hélicoptères, des bases polaires dérivantes comme la goélette Tara et le voilier Vagabond.

Le cadre de l'Année polaire va permettre d'intensifier les actions des 45 partenaires internationaux, parmi lesquels l'équipe brestoise, dirigée par Robert Ezraty.

L'amélioration de nouveaux outils de mesures radars, tel le diffusionmètre Acsat, embarqué sur MetOp⁽³⁾, le premier satellite opérationnel européen "polaire" de météorologie, permettra également aux scientifiques de mieux analyser la texture de surface des glaces de mer et d'établir ainsi l'âge et l'épaisseur de celles-ci.

L'âge de la glace

"L'ensemble de ces données satellites seront ensuite utilisées par les modélisateurs de circulation océanique comme Mercator⁽⁴⁾ ou le Met Office⁽⁵⁾, qui réalisent des systèmes de prévision des courants et des variations climatiques", poursuit Fanny Arduin. Et les enjeux sont de taille, car si depuis trente ans, une surface de glace de la taille de la Bretagne disparaissait chaque année, le passage vers le Nord s'ouvrirait un jour... ■ C.B.

Le Vagabond est un voilier d'expédition conçu pour naviguer dans les glaces. De 2004 à 2008, il est un des camps de base itinérants pour les scientifiques du projet Damocles.



⁽¹⁾ Jean-Claude Gascard de l'Université Pierre-Marie-Curie (Paris 6). ⁽²⁾ Le projet Damocles (Developing Arctic Modelling and Observing Capabilities for Long-term Environmental Studies) est financé par l'Europe (9,3 millions d'euros pour la seule partie française). ⁽³⁾ Lancé en 2006 de Baïkonour, MetOp est le premier d'une série de trois gros satellites météorologiques et climatologiques européens qui vont être mis en service d'ici quinze ans. ⁽⁴⁾ Lancé en 1995, Mercator est un projet partenariat unissant le Cnes (Centre national d'études spatiales), le CNRS, l'Ifremer, l'IRD (Institut de recherche pour le développement), Météo France, et le Shom (Service hydrographique et océanographique de la Marine). Son objectif est d'analyser et prévoir de manière réaliste les mouvements de l'océan. ⁽⁵⁾ Le "Met Office" est le service national britannique de météorologie.

Contact → Fanny Arduin, tél. 02 98 22 45 54, fanny.arduin@ifremer.fr, www.damocles-eu.org/

Dans la grande fab

Deux Brestoises dans le courant !

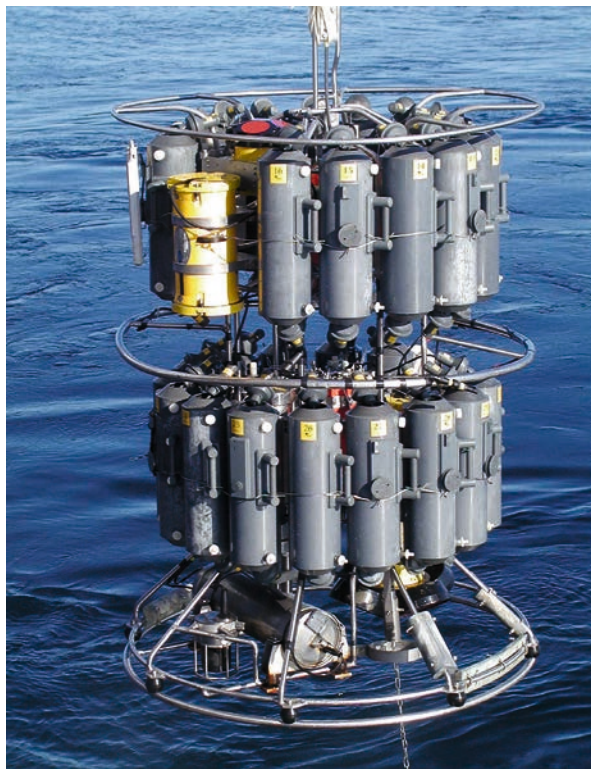
Les remous de l'océan Austral nous éclairent sur le climat

Sonder l'océan Austral, scruter les courants pour trouver des interactions avec le climat, c'est ce que deux Brestoises de l'IUEM⁽¹⁾ projettent de faire en février 2008. Le *Marion Dufresne* sera affrété pour un mois et demi entre la pointe de l'Afrique du Sud et l'Antarctique.

Même calme, l'océan est en mouvement ! Les masses d'eau traversent les courants de la planète. Elles partent de l'Islande et descendent vers le sud de l'Afrique. Sur le chemin du retour, elles sont chaudes. C'est la circulation thermohaline globale. "Mais on ne sait pas ce que deviennent ces masses d'eau dans les environs de l'océan Austral, quel chemin elles empruntent, à quel moment elles deviennent chaudes", explique Sabrina Speich, du laboratoire de physique des océans⁽²⁾ à l'IUEM.

Un océan qui tourne en rond

L'océan Austral, peu connu du fait de son éloignement et des conditions météorologiques extrêmes, est un océan annulaire centré autour de l'Antarctique. Traversé par le courant le plus intense au monde⁽³⁾, il est



Sabrina Speich et Marie Boyé.

D'autres éléments seront également analysés : "Par exemple, la valeur du rapport radium 228 sur radium 226 renseigne sur les échanges des masses d'eau avec la marge continentale sud-africaine", indique Marie Boyé.

Des algues contre l'effet de serre

Mais pourquoi s'intéresse-t-on à cette fameuse circulation thermohaline ? Sabrina Speich nous éclaire : "Ses interactions avec le climat sont maintenant avérées"... mais ce n'est pas tout ! Le CO₂ rejeté par l'Homme et l'industrie a lui aussi son importance car il réchauffe l'atmosphère. Une partie du carbone est heureusement piégée dans les océans grâce au phytoplancton... mais pas dans l'océan Austral ! "La croissance des diatomées, qui sont les microalgues siliceuses majoritairement responsables du piégeage du carbone, est faible dans l'océan Austral alors que toutes les conditions nutritives sont réunies. Nous allons essayer de mieux comprendre pourquoi", souligne Marie Boyé. Différentes espèces d'algues seront par ailleurs observées au microscope. "Elles n'agissent pas toutes de la même façon sur le carbone : les diatomées le piègent, les coccolithophoridés le transforment en calcaire et en libèrent une partie."

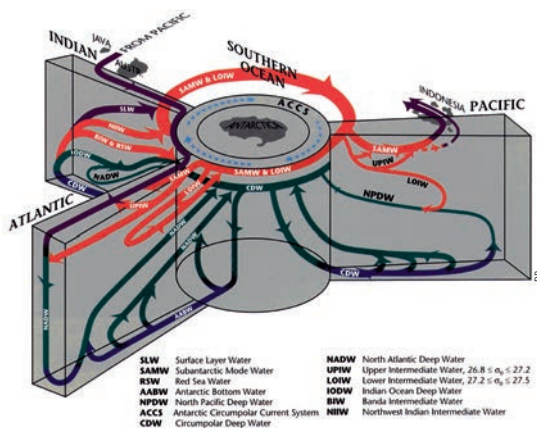
Pluridisciplinaire, la mission implique un large panel de domaines scientifiques : physique, climatologie, géochimie, biogéochimie. Des étudiants pourraient d'ailleurs profiter de ce bouillonnement en embarquant dans le cadre d'une université flottante. ■

K.L.H.

très actif et joue un rôle majeur dans les échanges de chaleur et de matière entre l'Atlantique, le Pacifique et l'océan Indien, avec lesquels il communique (voir schéma).

Son étude fera l'objet de l'opération "Bonus-GoodHope"⁽⁴⁾, qui s'inscrit dans le cadre de l'Année polaire internationale. Programmée pour l'été austral (février-mars 2008), cette campagne océanographique internationale, qui va rassembler une centaine de personnes, est coordonnée par deux Brestoises de l'IUEM : Sabrina Speich et Marie Boyé⁽⁵⁾.

Respectivement spécialistes en physique océanographique et biogéochimie, les deux chercheuses prévoient une série de mesures à bord du *Marion Dufresne*, qui naviguera entre la pointe de l'Afrique et l'océan Austral, pendant plus d'un mois. Des capteurs renseigneront notamment sur la salinité, la température, la pression de l'eau et aussi sur le taux en oxygène. "S'il est important, cela signifie que l'eau a récemment été en contact avec l'atmosphère, ce qui nous aide à préciser le parcours de l'eau en profondeur !"



L'océan Austral est un océan annulaire centré autour du continent Antarctique qui connecte tous les bassins océaniques et permet une circulation thermohaline globale.

Contacts → Marie Boyé, tél. 02 98 49 86 51, marie.boyé@univ-brest.fr
→ Sabrina Speich, tél. 02 98 01 64 68, speich@univ-brest.fr

⁽¹⁾ IUEM : Institut universitaire européen de la mer, Plouzané. ⁽²⁾ UMR 6523 CNRS - Ifremer-UBO. ⁽³⁾ Ce courant transporte 140 m³ d'eau par seconde, ce qui correspond à 140 fois le débit de tous les fleuves de la planète réunis. ⁽⁴⁾ www.antarctica.ac.uk/Resources/BSO/ICED/ ⁽⁵⁾ Du Laboratoire des sciences de l'Environnement marin (Lemar), UMR 6539 CNRS - UBO.

rique du climat

Un programme de recherche international naît à l'IUEM

Climat : le carbone de l'Arctique s'échappe...

Si les sols des régions polaires dégèlent, le carbone qu'ils emprisonnent se libère dans l'atmosphère... en modifiant le climat. Olivier Ragueneau veut lancer un programme pour suivre ce carbone à la trace, du permafrost à l'océan Arctique. Une approche globale inédite.

Avec le réchauffement climatique, la banquise peut fondre. Mais les sols polaires aussi ! Le carbone, stocké dans ces sols gelés, se transformerait alors en gaz à effet de serre... qui renforce le réchauffement climatique. Ce problème va être étudié par Olivier Ragueneau, chargé de recherche CNRS au Lemar⁽¹⁾, à l'IUEM. "Plus de 30 % du carbone des sols de la planète est dans les écosystèmes arctiques et subarctiques, explique-t-il. Or le changement climatique y fragilise le permafrost, gelé depuis des dizaines de milliers d'années."



Olivier Ragueneau s'intéresse au rôle du carbone polaire dans l'équilibre du climat.

Quand la température augmente, les bactéries du permafrost dégradent la matière organique. Elles consomment de l'oxygène et libèrent du CO₂, dont une partie se retrouvera finalement... dans la mer.

La rivière, le delta, l'océan

L'originalité de l'enquête, imaginée par Olivier Ragueneau, est d'être globale, de la terre à l'océan. Elle pourrait démarrer en 2009⁽²⁾, dans un site grandiose : le delta de la Lena, l'un des plus grands fleuves du monde, en Sibérie. Il se jette dans l'océan Arctique à travers un estuaire aussi vaste que la Bretagne.



L'enquête de terrain sera conduite à travers le delta de la Lena, large de 400 km, qui se jette dans l'océan Arctique.

"Nous allons suivre le carbone dans la rivière, le delta puis dans la mer de Laptev, dans l'océan Arctique. En mesurant ses concentrations sous différentes formes, nous connaissons la proportion de carbone qui va directement dans l'air, celle qui part dans la rivière, qui sera piégée ou qui arrivera jusqu'à la mer. C'est très peu connu aujourd'hui." Le carbone coule en surface, dans les eaux souterraines, ou se dépose au fond du delta, lors de la débâcle. Le phytoplancton, qui pousse en rivière ou en zone côtière, fait de la photosynthèse et transporte le CO₂ dans l'océan, où il rejoint le cycle du carbone océanique. La modélisation est donc complexe !

Cette enquête de terrain va s'appuyer sur une approche conceptuelle, menée de 2002 à 2006. Dans le cadre d'un programme

européen⁽³⁾, plus de 30 chercheurs ont déjà établi une typologie des continuums terre-mer, pour comprendre comment des éléments comme le carbone, l'azote ou le silicium transitent à travers des fjords, des rades ou des mangroves. "Nous voulons maintenant voir comment nos modèles se comportent dans un écosystème polaire." Pour ce projet, qui pourrait s'appeler "Carbo-Lena", Olivier Ragueneau a réuni plusieurs laboratoires pour répondre à un appel d'offres de la Communauté européenne, dans le cadre du réseau Marie Curie.

Cette approche globale se situe à l'interface de plusieurs disciplines scientifiques, depuis la biogéochimie jusqu'à l'océanographie. Le Lemar s'est associé à deux laboratoires français⁽⁴⁾ et une douzaine

d'équipes européennes et russes. Des chercheurs allemands, par exemple, connaissent bien cette zone de l'océan Arctique, où ils enquêtent depuis plusieurs années avec un brise-glace. Des scientifiques russes, familiers de ce système terrestre, vont mesurer les flux de CO₂, mais également de méthane, à l'interface sol-air. Car les bactéries ne produisent pas seulement du CO₂, mais également du CH₄. Un gaz qui contribue vingt fois plus que le CO₂ à l'effet de serre... ■

N.G.

⁽¹⁾ Laboratoire des sciences de l'environnement marin, UMR CNRS-UBO 6539. Site Web : www.univ-brest.fr/IUEM/UMR6539. ⁽²⁾ Le programme se déroulerait de 2008 à 2011. ⁽³⁾ Site Web : <http://si-webs.pangaea.de>. ⁽⁴⁾ Université de Paris 6 et LSCE (Laboratoire des sciences du climat et l'environnement, CEA-CNRS UMR 1572).

Contact → Olivier Ragueneau, tél. 02 98 49 86 56, olivier.ragueneau@univ-brest.fr

Océanopolis et des musées polaires

Sur un budget d'environ 2,5 millions d'euros, la moitié servira à payer des doctorants. Le volet formation de ce projet est en effet très important. L'objectif est de faire participer dix thésards, non seulement en physique, chimie ou biologie, mais aussi en sciences humaines et sociales. "Nous voulons ajouter une dimension «communication de la science», en montrant un groupe de chercheurs qui travaillent." Des contacts sont établis avec Océanopolis, un observatoire de la communication scientifique à Barcelone et plusieurs musées polaires de Saint-Petersbourg. Quant aux jeunes chercheurs en sciences "dures" du projet, "ils doivent se rendre compte qu'il y a une forte demande sociétale sur le changement climatique. Les modèles, les incertitudes, les scénarios : ça intéresse les gens !" ■

Sur les traces de la

Menacé par des concurrents qui arrivent des milieux tempérés

Le puceron du grand Nord sous le soleil de minuit

Les pucerons du Spitzberg vont-ils s'adapter au nouveau climat... ou se laisser déborder par des pucerons venus d'ailleurs, qui se reproduisent mieux quand il fait chaud ? Maurice Hullé, de l'Inra, les prend pour témoin des écosystèmes.



Maurice Hullé

Nicolas Guillou

Quelques kilomètres au nord, plus rien ne pousse. Juste un peu d'herbe, entre les rocs et la glace. Sur l'archipel norvégien du Svalbard, au Spitzberg, à la limite nord de la vie végétale, un puceron⁽¹⁾ se nourrit de la sève d'une petite rosacée⁽²⁾. Il vit dans un environnement où il fait -5 degrés en moyenne... et où la nuit règne six mois par an ! Maurice Hullé, ingénieur de recherche à l'Inra et responsable du programme de recherche de recherche Arctaphid, a mené trois campagnes pour mieux connaître cet insecte original. Pour contribuer à répondre à une grande question : comment le changement climatique va-t-il modifier les écosystèmes arctiques ?

"Deux facteurs sont primordiaux pour le puceron : la température et la photopériode, c'est-à-dire la succession du jour et de la nuit, explique-t-il. Et en Arctique, ces deux facteurs sont extrêmes !" Le scientifique s'intéresse à la clef de la survie du puceron : sa reproduction. Chez les espèces "classiques", les femelles se reproduisent d'abord seules, en donnant naissance à des larves⁽³⁾. Puis, en prévision de l'hiver, elles s'accouplent avec

des mâles : leurs œufs, seuls, résisteront au froid glacial. Cette sexualité se déclenche, normalement, quand les jours raccourcissent. Mais au Spitzberg, l'hiver arrive tôt : il faut s'y préparer dès juillet. "Comme il fait jour 24 heures sur 24 en été, l'insecte ne perçoit pas la durée grandissante de la nuit, explique l'entomologiste. Le mécanisme vital qui induit la sexualité à partir de la baisse de la photopériode est très différent."

Trois semaines d'avance

Comment ce puceron, super adapté au froid polaire, va-t-il réagir si le climat se réchauffe ? "En 2006, le climat avait trois semaines d'avance. Mais la première femelle de l'année, appelée «la fondatrice», a maintenu son cycle de reproduction très court... sans augmenter le nombre de ses descendants ! Elle n'a pas profité de ce réchauffement, sa marge de manœuvre semble donc très faible." Par contre, d'autres insectes sont prêts à coloniser l'archipel. Huit espèces de pucerons, non plus endémiques mais continentales, ont déjà été observées au Spitzberg ! Pour l'instant, il fait trop froid pour ces envahisseurs, qui n'ont pas la technique pour se reproduire sur place.

Pour poursuivre ces recherches, Maurice Hullé va faire la demande d'une nouvelle campagne à l'Ipev, en 2008. Il souhaiterait aussi comparer la situation du Spitzberg avec d'autres sites, où il n'y avait aucun puceron avant l'Homme. C'est le cas à Crozet et Kerguelen, où ils ont débarqué il y a 40 ans. Des espèces ont colonisé ces archipels subantarctiques... mais, contrairement au grand Nord, elles ne peuvent pas s'y reproduire, pas de manière sexuée. Le chercheur de l'Inra veut comprendre "quel est le prix à payer pour les pucerons qui colonisent ces milieux-là." Il va déposer un projet à l'ANR⁽⁴⁾ pour développer ces études, dans le cadre de l'année polaire. ■ **N.G.**

⁽¹⁾ Acyrthosiphon svalbardicum. ⁽²⁾ Dryas octopetala. ⁽³⁾ C'est la parthénogenèse. Sur ce sujet, retrouvez l'article de Sciences Ouest n° 236/Oct. 2006, en archives sur www.espace-sciences.org. ⁽⁴⁾ Agence nationale de la recherche.

Contact → Maurice Hullé, tél. 02 23 48 51 67, maurice.hulle@rennes.inra.fr

Des graines venues d'ailleurs poussent sur

"Il y a peu d'espèces de plantes sur les îles subantarctiques, explique Françoise Hennion, du laboratoire Écobia, au Caren⁽¹⁾ et familière des îles Kerguelen, où elle a déjà mené six campagnes. Dans ce système très lisible, les réponses de la végétation au changement climatique sont nettes." Sur la photo ci-dessus, nous voyons la scientifique en décembre 2005 à Crozet, lors d'une escale. Elle y prélève des feuilles de la graminée *Poa cookii* dans des bonbonnes d'azote liquide à -196°C. "Cela permet de fixer instantanément les tissus végétaux dans leur état métabolique, en maintenant l'intégralité de leurs composés." La scientifique étudie les traits des espèces, notamment le

La biodiversité sur Kerguelen un carabe carnassier

Le coléoptère d se multiplie co

Aux îles Kerguelen, où le climat bouge déjà, les mouvements d'insectes en disent long sur la biodiversité. David Renault suit à la trace un carabe colonisateur, venu des îles Malouines.



David Renault

Nicolas Guillou

Perdu dans l'archipel de Kerguelen, caché sous les algues pourries ou les cadavres de rennes et de lapins, le petit carabe *Oofterus soledadinus* intéresse David Renault. Cet enseignant-chercheur du laboratoire Écobia, au Caren⁽¹⁾, revient d'une campagne sur place, en 2006⁽²⁾. À travers ce coléoptère, qui se nourrit d'insectes, le scientifique étudie l'impact des changements climatiques et de l'activité humaine sur la biodiversité subantarctique. Le carabe a débarqué dans les années 1910, avec le fourrage de moutons importés des îles Malouines. "Cette espèce, qui avait une répartition assez réduite jusqu'aux années 80 à Kerguelen, est en train d'exploser. Elle remonte dans les terres et un peu en altitude."

Comme l'archipel est isolé et que sa température monte déjà, quand un envahisseur débarque, l'impact sur la biodiversité locale est marqué. "J'aimerais savoir si l'accroissement des populations du carabe,



Joël Bonhomme, technicien à BIO3P, sur le site d'étude près de la base française Jean Corbel, prélève un échantillon de *Dryas* pour y dénombrer les pucerons qui s'y trouvent.

Maurice Hullé



Crozet

chou de Kerguelen, et leur variation sur des gradients climatiques. Les espèces locales pourront-elles s'adapter au changement climatique ? Peut-être moins bien que les espèces introduites, plus proches du climat tempéré et dont les graines arrivent de partout. Une campagne internationale est d'ailleurs programmée sur des graines... qui se trouvent dans les poches des passagers des navires de recherche, avant leur mission. "Cette étude permettra de comprendre comment les espèces se déplacent et arrivent dans des îles isolées." ■ N.G.

Contact → Françoise Hennion, tél. 02 23 23 51 26, francoise.hennion@univ-rennes1.fr

uelen modifiée par

e Ker omme un lapin



Le carabe a débarqué aux Kerguelen sur le site de Port Couvreur, avec un éphémère élevage de moutons.

ces 25 dernières années, est lié au changement climatique et si l'on peut lier la baisse de population de la mouche sans aile⁽³⁾, qui ne vit qu'aux Kerguelen, avec l'explosion du carabe, qui s'en alimente ?" Les données de terrain sont en train d'être épluchées : en comparant génétiquement les différentes populations de l'île, le chercheur saura comment le carabe s'est dispersé. Cette façon dont un insecte colonise un territoire, nous pourrions la retrouver ensuite sous nos latitudes - changement climatique oblige - en plus complexe et avec plus d'espèces. ■ N.G.

⁽³⁾ Écobia (Écosystèmes, biodiversité, évolution), UMR 6553 CNRS. Web : <http://ecobia.univ-rennes1.fr>. Le Caren (Centre de recherche en environnement) est une fédération Agrocampus, CNRS, Inra, UR 1, UR 2. ⁽²⁾ Dans le cadre du programme Ipev 136 (Impact des changements climatiques et des activités humaines sur la biodiversité des îles subantarctiques françaises) dont le responsable est Marc Lebouvier (Lire Sciences Ouest n° 235 - septembre 2006, en ligne sur www.espace-sciences.org). ⁽¹⁾ Anatalanta Aptera.

Contact → David Renault, tél. 02 23 23 66 27, david.renault@univ-rennes1.fr



Les trois plongeurs scientifiques (de gauche à droite) : Erwann Amice, Laurent Chauvaud, Joëlle Richard et le chef de mission Yves-Marie Paulet, lors de la première mission Macarbi pendant l'été austral 2005-2006.

Plongée en eaux froides

Des chercheurs brestois décodent une coquille de l'Antarctique



La coquille Saint-Jacques a la capacité de restituer certaines caractéristiques du milieu dans lequel elle vit. Cette propriété a été mise en évidence par des chercheurs de l'IUEM⁽¹⁾, qui aujourd'hui plongent dans les eaux glacées de l'Antarctique pour poursuivre leurs investigations.

Après une première mission effectuée durant l'été austral 2005-2006 sur la base Dumont d'Urville, les chercheurs brestois du laboratoire des sciences de l'environnement marin de l'IUEM ont redéployé leurs trois tonnes de matériel pour un nouveau séjour de quelques mois en Antarctique, dans le cadre du projet Macarbi⁽²⁾, soutenu par l'Institut polaire français. "L'objectif est de saisir l'évolution des conditions environnementales marines sur la marge du continent Antarctique au cours des dernières décennies, explique Yves-Marie Paulet, le responsable de la mission. Les scientifiques possèdent beaucoup de données sur la glaciologie ou l'ornithologie mais très peu sur l'écologie du système littoral."

Une nouvelle coquille

Pour les aider à combler ce vide, les scientifiques brestois font appel à l'une de leurs plus fidèles auxiliaires depuis 15 ans, les Pectinidae, une famille de mollusques bivalves dont la plus célèbre représentante est la coquille Saint-Jacques. Grâce à leurs travaux dans les eaux côtières tempérées, tropicales ou en mer de Norvège, Yves-Marie Paulet, Laurent Chauvaud et les étudiants qu'ils ont formés ont appris à décrypter les structures calcifiées qui se forment sur les coquilles au fil de la croissance, qui s'avèrent être de véritables calendriers biologiques, mais aussi des témoins des changements de températures et du régime des vents⁽³⁾.

En Antarctique, ils découvrent l'espèce locale : *Adamussium colbeckii*. "Avant de

transcrire les informations chimiques et structurales accumulées dans la coquille en descripteurs environnementaux, nous devons bien connaître la biologie fonctionnelle de l'animal, prévient Yves-Marie Paulet. C'est ce que nous faisons depuis la première mission Macarbi, avec des séries de mesures in situ et un échantillonnage des animaux."

Les premières analyses stomacales montrent que les animaux se nourrissent de microalgues benthiques, une découverte qui prouve que la chaîne alimentaire des bivalves ne passe pas uniquement par la colonne d'eau comme les scientifiques l'ont longtemps cru, mais bien par le fond de l'océan, véritable bioréacteur pour l'écosystème. Les chercheurs n'ont pas fini de plonger ! ■ C.B.



En Antarctique, les plongées se font dans une eau à -2°C.

⁽¹⁾ IUEM : Institut universitaire européen de la mer. ⁽²⁾ Monitoring environnemental en Antarctique basé sur l'étude des structures carbonatées de bivalves. ⁽³⁾ Lire l'article "La coquille Saint-Jacques, mouchard des océans" dans Sciences Ouest n° 227 - décembre 2005.

Contact → Yves-Marie Paulet, tél. 02 98 49 86 47, Yves-Marie.Paulet@univ-brest.fr

Des aventures à vi



Ipev / F. Delbart



Ipev / S. Sargant



Ipev / A. Maboquer



Le magnétisme des pôles

Travailleurs de l'extrême : un recrutement

Les zones polaires bénéficient d'un crédit d'image positive qui attire les candidats à l'embauche. Mais attention ! Sur place, les conditions de travail et de vie sont plutôt inhabituelles.

Recherche deux vétérinaires, quatre chimistes, un plombier chauffagiste... pour partir travailler dans les Terres australes. Les pôles font rêver ! Et les candidats au départ ne manquent pas. Mais partir en hivernage pour une période de treize à quatorze mois ne s'improvise pas. La mise en adéquation des profils et des lieux de missions est donc le challenge que relève tous les ans Laurence Le Marec, responsable des ressources humaines à l'Ipev, grâce à une expertise que l'Institut a acquise depuis plus de dix ans.



Laurence Le Marec

René Thériault

Les appels à candidatures de l'Ipev commencent à tomber en début d'année. Les zones polaires françaises (Antarctique) et subpolaires (îles Crozet, Amsterdam, Kerguelen) accueillent chaque année une centaine de personnes, dont des scientifiques bien sûr, mais aussi des techniciens, recrutés par voie contractuelle (une dizaine de professionnels confirmés), ou parmi les volontaires civils (trente scientifiques et dix techniciens).

Un recrutement atypique

"Ces recrutements sont atypiques car le "savoir être" est ici aussi important que le savoir-faire, explique-t-elle. Et il ne faut pas se tromper ! On ne peut pas se rendre sur place pour voir comment le candidat s'acclimate." Il se passe donc du temps entre le premier entretien et le départ, pour que les candidats puissent mûrir le projet. Il arrive que certains se désistent juste avant de partir... Afin de

prévenir au maximum les accidents de parcours, l'entretien d'embauche se poursuit par une visite médicale et par un entretien de trois heures avec des psychologues pour estimer si les candidats sont prêts à affronter les conditions particulières de vie en collectivité, de confinement et aussi les conditions climatiques.

Quatre mois de nuit totale

"Les destinations ne présentent pas toutes les mêmes difficultés. Dans les îles subantarctiques, par exemple, le problème n'est pas le froid, mais plutôt le vent. Je passe souvent des films aux candidats pour leur donner une idée des conditions." Sur le continent Antarctique, le froid est bien au rendez-vous : la température extérieure est de -20°C sur la côte à Dumont D'Urville et peut friser les -80°C dans les terres, à Concordia ! Dans celles-ci, il faut aussi compter avec quatre mois de nuit totale et être prêt à vivre en huit clos dans



Ils sont partis et nous

Nom : VINCENT DUTREUIL

Poste : Géophysicien logisticien pour l'organisation des missions d'ornithologie et de biologie **Mission :** n° 54 - Kerguelen, 2004.

"C'était un rêve de gosse. À l'école primaire, j'ai visité les locaux de l'Ipev, cela m'a énormément marqué. Le côté aventure des missions me captivait : le décalage avec la vie urbaine, la découverte d'animaux que je n'avais jamais vus... Je voulais être l'astronaute de l'Antarctique ! Mais je n'avais pas imaginé qu'une fois sur place, une des choses les plus marquantes serait le bouleversement des notions temporelles : la vie en métropole s'organise autour de moments déterminés comme le midi, le 20 h à la télé ou les fêtes annuelles. Aux pôles, ces repères n'existent plus alors on en crée de nouveaux : on compte le temps par rapport aux rotations du Marion Dufresne... ou des soirées steak frites, qui rythment les semaines !" ■





Ipev / S. Drapeau

particulier

1 500 m². La base peut accueillir quinze personnes en même temps l'hiver et plusieurs dizaines en été.

L'esprit de famille

Aujourd'hui, même si le développement des moyens de communications permet de rompre l'isolement, les moments passés là-bas sont impressionnants et forts. Les anciens hivernants restent longtemps en contact après cette expérience. "Dans les années 50, au début des expéditions, on parlait de la «famille polaire», explique Laurence Le Marec. Mais c'est encore vrai." Et ceux qui partent s'adaptent et reviennent transformés... ! "Quand je revois les gens après un hivernage, je les trouve plus matures", conclut-elle. ■

N.B.

Contact → Laurence Le Marec, tél. 02 98 05 65 24, llemarec@ipev.fr

Des artistes prennent le chemin des pôles

Embarquée en janvier 2004 en mer de Weddell, en Antarctique, Françoise Vincent-Feria, artiste, enseignant-chercheur à l'Université Rennes 2, milite aujourd'hui pour que d'autres artistes puissent vivre cette expérience.

Suite à une rencontre avec une océanographe de l'université Paris 6, Françoise Vincent-Feria, artiste et enseignant-chercheur en art contemporain à l'Université Rennes 2⁽¹⁾, a eu l'opportunité d'embarquer à bord d'un brise-glace argentin⁽²⁾ pour une mission en Antarctique, en mer de Weddell. "À condition d'aider au labo ! Les océanographes recherchaient des zones d'activité intense : j'ai donc filtré de l'eau toutes les trois heures pendant un mois."

"Qui connaît la mer de Weddell ?"

L'artiste a tout de même eu le temps de profiter du paysage et de ramener de la matière pour sa discipline : plus de mille photos en "copyleft" sur Internet, mais aussi des discussions, des échanges et des contacts qu'elle exploite encore aujourd'hui dans le cadre de rencontres entre chercheurs et artistes⁽³⁾ et des travaux avec ses



Françoise Vincent-Feria

Vincent + Fera 2005

étudiants⁽⁴⁾. Françoise Vincent-Feria est surtout revenue avec une idée marginale il y a deux ans, mais qui trouve aujourd'hui de l'écho dans le cadre de l'Année polaire internationale : "Je revendique l'accès des artistes aux stations polaires ! La recherche n'est pas réservée aux sciences dures. Qui connaît la station Concordia ? Qui connaît la mer de Weddell ? Je pense que l'approche artistique a aussi son rôle à jouer dans la sensibilisation du grand public aux zones polaires et aux questions d'environnement."

"Art aux pôles" fait donc partie des projets soutenus par l'Ipev dans le cadre de l'année polaire. "Nous avons reçu plus de deux cents dossiers. Un comité de sélection en a retenu sept et au final, seuls trois artistes ont la chance de partir. Deux d'entre eux viennent de passer deux mois en Antarctique sur la base Dumont D'Urville et le troisième part bientôt au Svalbard."

Une journée est prévue à Rennes au mois de mai pour communiquer sur leurs travaux et pour que l'expérience fasse bouler de neige ! ■

N.B.

⁽¹⁾ EA 3208 "Arts : pratiques et poétiques". ⁽²⁾ Dans le cadre de la mission scientifique franco-argentine Argau IV. ⁽³⁾ En 2005, Françoise Vincent-Feria a organisé une journée d'études avec des jeunes chercheurs de l'Université Rennes 2 : "Environnement, transdisciplinarité, actualité". ⁽⁴⁾ Voir le site Internet Extrapolations, qui regroupe les travaux des étudiants de Françoise Vincent-Feria : <http://uhb.fr/ial/extrapolations>

Contact → Françoise Vincent-Feria, vincentferia@gmail.com

racontent !

Propos recueillis par Klervi L'Hostis



Nom : SAMUEL BLANC

Poste : Ornithologue pour le suivi des populations d'oiseaux et de mammifères Mission : n° 56 - Base de Dumont D'Urville, 2006.

"... Au bout de quelques minutes, l'un d'entre eux s'est approché, tout doucement, et s'est arrêté à moins d'un mètre de moi pour me regarder. On s'est observé face à face, dans un silence impressionnant comme seul le continent antarctique sait en produire..." La suite de cette rencontre magique avec les manchots empereurs, vous la trouverez sur le blog, superbement illustré, de Samuel Blanc ! ■

→ <http://ddu56.canalblog.com>

Nom : NICOLAS LE MOIGNE

Poste : Spécialiste en instrumentation pour des observations liées à l'étude de la couche d'ozone Mission : n° 53 - Base de Dumont D'Urville, 2003.

"Lors de mon premier stage professionnel à l'institut d'astrophysique des Canaries, j'ai vu des affiches sur les VCAT⁽¹⁾ de l'Ipev. Un an et demi plus tard, j'étais à Dumont D'Urville. La base est située au bout de l'Antarctique, sur une île qui, pendant l'été austral, se retrouve complètement isolée du reste du monde car il n'y a pas de banquise. Elle mesure 800 mètres sur 600, on ne peut pas partir en randonnée et dormir ailleurs, comme sur les autres bases. Ce confinement rend plus difficile la vie en collectivité avec les 27 autres personnes. Mais les rapports sont d'autant plus forts, on s'entraide beaucoup. Moi je m'occupais du dépannage informatique." Grâce à cette expérience, Nicolas Le Moigne travaille aujourd'hui au laboratoire de géoscience au CNRS à Montpellier. Il est question qu'il reparte au Spitzberg en août et en Antarctique en décembre pour des mesures sur la pesanteur. ■

⁽¹⁾ VCAT : Volontariat civil à l'aide technique.



Pour en savoir plus

À CONSULTER

www.annee-polaire.fr



■ Pour suivre l'actualité des campagnes scientifiques et toutes les manifestations (colloques, conférences, expositions) qui vont avoir

lieu, le site de l'année polaire est à ajouter dans vos favoris en 2007 ! La rubrique "carnet de route" permet de s'immerger dans le quotidien des chercheurs : un tourbillon stratosphérique qui reporte le lâcher d'un ballon, une journée printanière en Antarctique (-20°C), mais aussi une dégustation d'oursins ou l'écoute d'un concert à la radio après la tempête !

Une carte remise à jour

■ L'IGN a remis à jour la carte de l'Antarctique grâce à des données satellites et des informations de terrain fournies par ses partenaires⁽¹⁾. L'ancienne datait de 1969 et ne correspondait plus du tout aux contours de ce continent grand comme 26 fois la France ! Cette carte ne sera pas vendue, une condition exigée par le Comité scientifique de la recherche en Antarctique (Scar) qui illustre bien la particularité géopolitique de ce continent, mais 30 000 exemplaires seront répartis dans les lycées de France, l'étude de l'Antarctique étant au programme des classes de seconde.



⁽¹⁾ L'Ifremer, l'Ifremer, le Shom (Service hydrographique et océanographique de la marine), le Scar (Comité scientifique de la recherche en Antarctique), le Légos (Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales à Toulouse), le Comnap (Council of Managers of National Antarctic Programs), Gebco (General Bathymetric Chart of the Oceans).

EXPOSITIONS

Pôle Nord - pôle Sud : les scientifiques en alerte



■ Paris - La Cité des sciences est déjà à l'heure des pôles, qui au travers de leur écosystème fragile, sont les témoins des dérèglements du climat. Art inuit contemporain, sculptures et aquarelles d'animaux rappellent que ces milieux extrêmes sont aussi habités. Jusqu'au 7 juin 2007.

Rens. → www.cite-sciences.fr rubrique "événements"

Voyages aux pôles



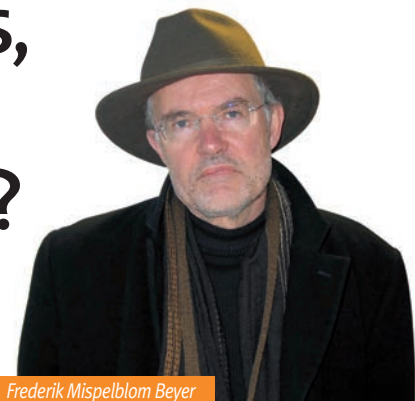
■ Brest - Les Inuits et les mammifères marins, voyages aux pôles et impact du changement climatique sur les océans, voici les trois parties de l'exposition sur les pôles glacés de notre planète, présentée à Océanopolis à partir du 30 mars 2007, jusqu'en mars 2008. Treize conférences, un festival du film d'aventure et des activités ludiques sont programmés jusqu'à la fin de l'année.

Rens. → www.oceanopolis.com

Le mois prochain : Les 10 ans de l'Institut universitaire européen de la mer (IUEM)

Rencontre avec le sociologue Frederik Mispelblom Beyer

Les managers, mercenaires ou solidaires ?



Frederik Mispelblom Beyer

Sociologue du travail au Centre Pierre-Naville de l'université d'Évry (91), Frederik Mispelblom Beyer explore depuis près de vingt ans les arcanes des grandes entreprises publiques et privées et intervient régulièrement en Bretagne⁽¹⁾. Au cœur de ses investigations, les cadres, une catégorie sociologique éclectique dont il brosse le profil dans un ouvrage qui vient de paraître⁽²⁾.

Sciences Ouest : Vous abordez dans votre dernière étude la question de l'encadrement. Comment la définiriez-vous exactement ?

Frederik Mispelblom Beyer : Encadrer constitue une activité à la fois spécialisée et très généraliste que l'on peut caractériser grossièrement par le fait de canaliser le travail des autres. Ceux qu'on appelle les "encadrants" ou "managers" forment une catégorie particulière de professionnels évoluant dans les entreprises, les institutions ou les organisations. Ceux-ci peuvent être des cadres ou des non-cadres, comme les agents de maîtrise ou les contremaîtres, par exemple. Toutefois, l'encadrement ne constitue pas seulement une profession. En effet, il s'agit également d'une activité très généraliste concernant aussi bien le travail que peut faire un directeur de thèse avec un doctorant, un travailleur social avec un public de jeunes ou encore des parents vis-à-vis de leurs enfants.

S.O. : Peut-on dire que les cadres possèdent une position privilégiée dans l'entreprise ?

F.M.B. : En partie oui mais pas forcément enviable. L'une des découvertes que j'ai faite durant ces enquêtes, c'est que les cadres sont des intermédiaires qui subissent des pressions permanentes venant aussi bien d'en haut que d'en bas. Ils se situent entre "le marteau et l'enclume", c'est-à-dire entre les exigences hiérarchiques et les revendications du terrain. Pour tenir leurs positions, les encadrants

sont donc obligés de "ferrailler" comme l'indique l'origine militaire du mot "cadre"⁽³⁾. Pour ce faire, ils sont obligés, en permanence, de passer des alliances et de négocier, pour éviter les coups venant de leur hiérarchie, de leurs subordonnés mais aussi de leurs pairs.

S.O. : Quel peut être l'apport de votre analyse pour le grand public ?

F.M.B. : Elle peut constituer une grille de lecture scientifique utile et accessible à tous ceux qui souhaitent comprendre l'univers professionnel dans lequel ils évoluent. À l'université d'Évry par exemple, j'apprends à des étudiants en biologie à mieux analyser ce qui se passe durant leurs stages avec leurs tuteurs ou leurs directeurs. Armés de nouveaux concepts, ils sont alors capables de mettre des mots sur leurs expériences, ce qui leur permet de mieux appréhender les exigences de leur formation. Ma démarche n'est pourtant pas de créer une méthode de management qui ne ferait que renforcer la vision déjà très technicienne que l'on se fait du travail. Je pense simplement qu'une meilleure analyse de la dimension sociale des activités professionnelles permettrait aux gens de mieux faire face aux changements. Les responsables des ressources humaines et toutes les personnes conduisant des projets dans des organismes publics ou privés devraient être capables de s'approprier ces analyses. J'ai essayé de proposer à la fois un livre de chevet et une boussole pour gros temps ! ■

Propos recueillis par Christophe Blanchard

⁽¹⁾ Il était présent en mars 2006 à Brest au Carrefour national d'action éducative en milieu ouvert (Cnaemo), à Rennes, le 13 mars dernier, à l'École nationale de la santé publique. ⁽²⁾ Mispelblom Beyer F., Encadrer, un métier impossible ?, Armand Colin, Paris, 2006. ⁽³⁾ Frederik Mispelblom Beyer est également coordinateur du cycle "Arts de la guerre et interprétation de la vie civile" dont la quatrième journée s'est déroulée à Saint-Cyr Coëtquidan en septembre 2006.

Contact → Frederik Mispelblom Beyer, mispelblom@wanadoo.fr



Exposition

Le monde de l'eau

Avez-vous déjà senti de l'eau ? Non, quelle question ! C'est pourtant ce que l'on vous demandera de faire lors de l'animation "Le monde de l'eau", à partir de quelques échantillons contenus dans des verres. Vous voici donc penché, les narines flairant ces fameux gobelets, avec pour mission de reconnaître celui qui est bon pour la santé.

L'eau est vitale pour les humains, mais faut-il la considérer comme sacrée, catastrophique ou ordinaire ? Cette animation aborde la place de l'eau dans le monde : de sa consommation pour un brossage de dents, à son importance dans les cultures religieuses. L'eau est-elle inégalement répartie ? Peut-on la boire sans aucun traitement ? L'eau douce sera-t-elle toujours présente ? Vous pouvez vous exprimer librement et faire part de vos surprises, de vos ressentis par rapport à ces questions. Vous saurez comment économiser l'eau potable et, pourquoi pas, imaginer vous-même des solutions à ce problème.

L'exposition "Le monde de l'eau" est à la fois enrichissante et attractive, elle fait réfléchir sur l'utilisation de l'eau dans nos sociétés. Pourrez-vous vous faire couler un bain normalement, après ? ■

Cette critique a été écrite par Céline Bouhnik, dans le cadre d'un stage d'observation en classe de 3^e

Planétarium

La voûte céleste, une photo de famille

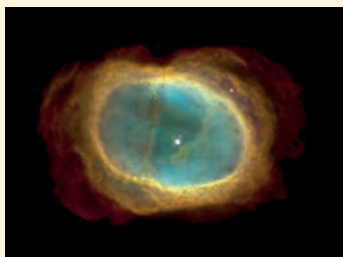
Et si le Soleil n'était pas une boule de feu ? Dans 5 milliards d'années il va s'éteindre. Mais comment ? Vous trouverez la réponse à ces questions en allant assister à la nouvelle séance de planétarium "Vie et mort des étoiles". Durant 50 minutes, vous parcourez l'histoire et l'espace pour comprendre les phénomènes que renferme la voûte céleste et découvrir que la mort des étoiles peut constituer un spectacle magnifique.

Les étoiles, dont le Soleil fait partie, naissent dans des nébuleuses et, en mourant de façon violente ou non, deviennent des naines blanches. Si l'on s'approche de l'une d'elles, alors apparaît un tableau de multiples couleurs. Ce sont les nuages de gaz qui résultent de leur disparition.

On comprend finalement que les étoiles ont chacune leur carte d'identité, leurs points communs, leurs différences, et forment, dans le ciel, comme une photo de famille ! ■

K.L.H.

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



Sur Internet

L'éclipse ne s'est pas éclipsée !



Vous avez raté l'éclipse de Lune du 3 mars dernier ? Revivez ce moment sur notre site Internet ! Schémas, explications, photos réelles et aussi une reconstitution du scénario de l'éclipse avec un point de vue inhabituel et imprenable : celui qu'aurait un cosmonaute en orbite autour de la Lune ! ■

Conférences

Les prochains mardis de l'Espace des sciences

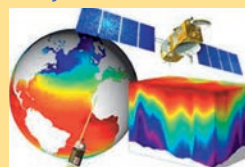


■ Le 20 mars / Campagne du Neurodon : un point sur les maladies du cerveau

En France, les maladies du cerveau concernent directement 1,5 million de personnes.

La campagne nationale du Neurodon est l'occasion de collecter des fonds au profit de la recherche sur les maladies neurodégénératives. Cette conférence est donnée par Gilles Éden, chef du service neurologie au CHU de Rennes.

■ Le 27 mars / L'air intérieur et les polluants de nos habitations



Cette conférence est donnée dans le cadre de la semaine de la santé et de l'environnement par Andrée

Buchmann, présidente de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur - Bernard Jégou et Sylvaine Cordier, chercheurs à l'Inserm.

■ Le 3 avril / Observation de l'océan global

Pierre-Yves Traon, physicien au département Physique des océans à l'Ifremer, vient exposer les enjeux majeurs de l'océanographie du XXI^e siècle, qui passent par une surveillance et une prévision de l'océan global.

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

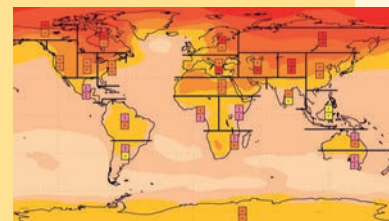
Au Pays de Morlaix

■ Le 3 avril / Climat : hier, aujourd'hui, demain

Les mesures météorologiques montrent un réchauffement de notre planète au cours du dernier siècle. Comment ce réchauffement se compare-t-il aux variations climatiques naturelles ? Que nous apprennent les archives climatiques sur les causes et les conséquences des changements climatiques ?

Valérie Masson-Delmotte - ingénieur à l'École centrale de Paris et responsable de recherche au laboratoire des Sciences du climat et de l'environnement - répondra à ces questions.

Rens. → Dans l'amphithéâtre de l'IUT Gaco, à 20 h, entrée libre.



■ Colloques

22 mars/**Télesanté 2007 :**



les plus grands succès en Régions !

■ Rennes - Dans le cadre de la 7^e journée interrégionale de télé-santé, organisée par le Cateil⁽¹⁾, cinq tables rondes auront lieu par visio-conférence sur quatre sites différents : Rennes (au Conseil régional), Amiens, Castres et Lyon⁽²⁾. Entrée gratuite, inscription obligatoire.

Rens. → Cateil, tél. 02 97 68 14 03, www.portaittelesante.org

23 mars 2007/**Tic et transports : la solution ?**

■ Paris - Pour la 8^e édition des Tribunes du Get⁽³⁾, des responsables des transports londoniens et parisiens, d'un centre de recherche sur les transports, ainsi qu'un consortium européen de constructeurs et d'équipementiers automobiles, interviendront sur les enjeux des Tic dans les transports vis-à-vis de l'environnement. Organisées par l'ENST Bretagne, au palais du Luxembourg, salle Médicis, à partir de 8 h 30.

Rens. → Chantal Leblond, tél. 02 29 00 10 16, www.enst-bretagne.fr

27 mars/**Virtuel et automobile : trois axes d'innovation dans le cycle de vie du produit**

■ Le Mans - Cette manifestation est organisée par le Centre lavallois des ressources technologiques en partenariat avec l'Institut automobile du Mans. Elle sera l'occasion de rappeler les avantages du prototypage virtuel. Interviendront : Clarte, Haption, Estaca, Renault Trucks et Inergy Automotive.

Rens. → Sandrine Wullens, tél. 02 43 59 46 20, www.clarte.asso.fr

24 avril/**Nouvelles technologies de séquençage et génotypage à très haut débit**



■ Le Rheu (35) - La plateforme séquençage/génotypage de Ouest-genopole[®] organise sa journée d'animation : l'occasion de réunir des entreprises commercialisant des technologies de séquençage nouvelle génération dont Roche, Applied et Solexa/Illumina. À l'Inra, participation gratuite, inscription obligatoire avant le 18 avril.

Rens. → Erwan Corre, tél. 02 98 29 23 81, <http://www.ouest-genopole.org>

■ Conférences

20 mars/**Les limites du monde antique**



■ Brest - Par Delphine Acolat, docteur en histoire romaine à l'Université de Paris IV et maître de conférences en histoire ancienne à l'UBO. À l'auditorium d'Océanopolis, à 20 h 30. Entrée libre.

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



22 mars/**L'avion de demain : l'A380**

■ Nantes - Dans le cadre du cycle "Qu'en savez-vous vraiment ?", le 4^e jeudi du mois. Chaque mois, les objets techniques de notre quotidien livrent leurs secrets. Conférence diffusée en direct par visio-conférence, au Cnam Pays de la Loire, avec la possibilité de poser des questions aux intervenants sous la forme d'un tchat. De 18 h 30 à 20 h. Entrée libre.

Rens. → Céline Harcouet, tél. 02 40 16 10 50, www.cnam-paysdelaloire.fr

24 mars/**Café-santé : le diabète de l'âge mûr**

■ Vitry - Proposée par l'antenne Inserm-jeunes en partenariat avec la Ville de Vitry, cette quatrième édition sera une nouvelle fois l'occasion de faire le point sur un problème de santé publique. Animée par Charles Guillou, professeur honoraire, elle permettra au public de communiquer avec les experts invités, de s'informer, d'apporter son témoignage ou son point de vue, autour du thème proposé. À 14 h 30 à la salle du Temple, place Notre-Dame à Vitry. Entrée libre.

Rens. → Antenne Inserm-jeunes, tél. 02 99 74 56 48, <http://insermlba.free.fr>

27 mars/**Halte au casse-tête : prévenir et soigner la migraine**

■ Rennes - Cette conférence sera donnée par les docteurs Cahagne et Rault, dans le cadre des mardis santé du CHU à 18 h, amphithéâtre Bretagne, centre des congrès, hôpital Pontchaillou.

Rens. → www.chu-rennes.fr

29 mars/**La communication externe de l'entreprise de technologie**



■ Rennes - Matinale de Rennes Atalante. De 8 h 15 à 10 h 15 à l'ENS

Cachan, sur le campus de Rennes Atalante Ker Lann.

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



3 avril/**En quête de cellules réparatrices**

■ Nantes - Conférence donnée dans le cadre des mardis Muséum par Josiane Fontaine Perus, directrice du laboratoire biotechnologie, biocatalyse et biorégulation du CNRS à Nantes. À 20 h 30 dans l'amphithéâtre du muséum de Nantes. Entrée libre.

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

17 avril/**Qui décide des quotas de pêche ?**

■ Lorient - Conférence donnée dans le cadre des mardis de la Thalassa, par

François Theret, expert national détaché à l'unité "gestion des stocks" de la Commission européenne, Yves Foezon, directeur de Proma, organisation de producteurs de la pêche artisanale du Morbihan et de la Loire-Atlantique et



Liliane Carriou, présidente du comité local des pêches de Lorient.

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

18 avril/**La France agrandit son domaine maritime**



■ Brest - Proposée par l'Ifremer, cette conférence sera animée par Walter Roest, géologue. À 15 h 30, dans le bâtiment Bougainville de l'Ifremer, pointe du Diable, à Brest. Entrée libre.

Rens. → Ifremer, service communication, tél. 02 98 22 40 07.

■ Formations



Adria

■ 4 et 5 avril, Rennes/BCR Global standard food version 4 : des notions de base à la mise en place sur le terrain

■ 4 et 5 avril, Paris/Comprendre, maîtriser et prévenir l'oxydation des produits alimentaires ■ 26 et 27 avril, Dinard/De la cuisine à la paillasse du formulateur. **Rens.** → Séverine Pierre, tél. 02 98 10 18 49, www.adria.tm.fr



Archimex

■ 28 et 29 mars, Paris/Aliments santé et compléments alimentaires : Les stratégies du naturel et de l'éthique (en partenariat avec l'Adria Quimper). **Rens.** → Ghislaine Bouesnard, tél. 02 97 47 97 32, sales@archimex.com, www.archimex.com



Cedre

■ 23 au 27 avril, Brest/Formation à la lutte contre les pollutions par hydrocarbures en zone littorale, session 1. **Rens.** → Centre de documentation de recherche et d'expérimentations, tél. 02 98 33 10 10, www.cedre.fr



Irpa

■ 27 et 28 mars, Gestel (56)/Nature et biodiversité dans les villes et les bourgs. **Rens.** → Institut régional du patrimoine, tél. 02 99 79 39 31, www.irpa-bretagne.org



UBS

■ Lorient - Une École nationale supérieure d'ingénieurs de Bretagne Sud ouvre ses portes en septembre 2007 à l'Université de Bretagne sud. Le recrutement des candidats est d'ores et déjà commencé. La formation, d'une durée de trois ans, se décline en trois spécialités : le génie industriel et la mécatronique seront dispensés à Lorient, tandis que Vannes se chargera du parcours informatique. Peuvent remplir un dossier les étudiants titulaires d'une L2, d'un DUT ou d'un BTS. La date limite de dépôt est fixée au 15 mai. Ceux qui sortent d'une classe préparatoire seront soumis au concours E3A⁽⁴⁾. **Rens.** → Université de Bretagne Sud, Ensibs, www.univ-ubs.fr

■ Expositions

À partir du 1^{er} mars/



Libellules, entre ciel et eau

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

À partir du 8 mars/

Le péristyle s'affiche

■ Nantes - Evor confronte sa démarche plastique à l'univers de la mode, du design et des sciences.

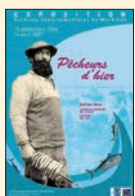
Rens. → **Muséum d'histoire naturelle de Nantes**, tél. 02 40 99 26 20, www.museum.nantes.fr



Jusqu'en avril/ **La radiodiffusion**

■ Rennes - La nouvelle exposition temporaire de l'Espace Ferrié, musée des transmissions, a pour thème, la radiodiffusion. Souvent traitée pour la partie réception, la radiodiffusion est ici abordée sous l'angle plus original de l'émission, notamment au travers des travaux du général Ferrié. C'est en effet lui qui a sauvé la Tour Eiffel de la destruction en lui trouvant un usage nouveau pour l'époque : celui de site d'émissions radiophoniques.

Rens. → **Espace Ferrié**, tél. 02 99 84 32 43, www.espaceferrie.fr



Jusqu'au 14 avril/ **Pêcheurs d'hier**

■ Vannes - L'exposition raconte l'histoire de la pêche dans le Morbihan, du XVIII^e siècle à la fin des années 1960.

Entrée libre. Du lundi au vendredi, de 9 h à 17 h 30 et samedi de 9 h à 12 h. Aux archives départementales.

Rens. → **Archives départementales**, tél. 02 97 46 32 52, www.morbihan.fr

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

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

Rens. → **Caf du Morbihan**, Espace enfance, espace.enfance-caf@wanadoo.fr, www.espace-enfancecaf56.com

Jusqu'au 5 novembre/ **Les ouvrières du thon**



■ Groix - Cette exposition retrace l'histoire de chacune des cinq conserveries de l'île de Groix. Elle est en grande partie axée sur les ouvrières et

leur travail.

Rens. → **Écomusée de Groix**, tél. 02 97 86 84 60, ecomusee.groix.free.fr

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

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

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

■ Appels à projets

Transplantation

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

Rens. → **Valérie Châtellier**, tél. 02 40 08 74 10, www.nat.nantes.inserm.fr/

Passeport pour l'économie numérique



■ Ce passeport a été mis en place dans le cadre du plan "Entrepreneurs, faites le choix de l'économie numérique". Coordonné à l'échelle de

la Bretagne par "Un monde d'avance", pôle régional de la diffusion des nouvelles technologies basé à la CCI de Morlaix, le projet a pour but d'aider les entreprises de moins de 20 salariés à s'approprier Internet. Une fois le passeport gratuit en poche, les entreprises concernées se verront proposer un programme de 18 modules initiant aux Tic et profiteront d'avantages commerciaux et financiers. Inscriptions ouvertes.

Rens. → Tél. 0 810 00 33 99, www.econumerique.pme.gouv.fr

Une expérience de l'impesanteur à la portée des étudiants

■ Le Cnes organise depuis plusieurs années une campagne de vols paraboliques pour comprendre le phénomène et les effets de l'impesanteur. Dans ce cadre, et à l'occasion du concours "Parabole 2007", trois équipes d'étudiants seront sélectionnées pour réaliser une expérience à bord de l'Airbus Zéro G en septembre prochain. Tout club ou tout groupe d'étudiants de plus de trois personnes peut déposer une candidature, et ce jusqu'au 6 avril.

Rens. → **Sébastien Rouquette**, tél. 05 61 28 28 24, www.cnes.fr/web/4459-parabole-2007.php

■ Sorties

Jusqu'au 30 mars/ **Le mois de la science : Explorons la ville**

■ Brest - Cette manifestation propose de faire découvrir la science aux grands comme aux petits partout dans la ville. Au programme : visites, expositions et conférences. De nombreuses animations seront également destinées aux scolaires et aux jeunes de centres de loisirs sur réservations.

Rens. → **Abret⁶⁹, Victor Riche**, tél. 02 96 46 60 50, www.mairie-brest.fr

25 mars/ **Petits métiers du bocage**



■ Rennes - Une journée de démonstrations pour découvrir la diversité de l'artisanat "issu" des haies, du vannier au fabricant de balais, en passant par le rempailleur ou le cerclier. Rens. → **Écomusée du Pays de Rennes**, tél. 02 99 51 38 15, www.ecomusee-rennes-metropole.fr

FORMATION CONTINUE
UNIVERSITÉ DE RENNES 1

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

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

Master environnement & droit

Il s'agit de répondre aux enjeux actuels pour les sociétés humaines et leur devenir à moyen terme en matière de protection de l'environnement et de gestion de la biodiversité. Les enjeux ne sont pas uniquement biologiques mais aussi juridiques et une double compétence s'avère nécessaire pour répondre aux demandes dans ce secteur.

Master gestion intégrée 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

Assistance with technology transfers: calls for projects, 2007

Two research and technology transfer centres in Brittany have recently launched the 2007 edition of their calls for technology transfer projects in the areas of ingredients and health. The maximum funding granted is 23,000 € per project, "but the final decision is taken by the Regional Council", specified Jocelyne Golven from *Critt Santé Bretagne*. Applications can only be lodged by public research laboratories based in Brittany and involved in a joint research and development project with an industrial company. The project must be highly innovative and have potential economic benefits for Western France. The final date for applications is 16th April 2007.

Sylvain Guyot, from the Cider Research Centre at Inra in Rennes responded to the call for tenders in 2004. He tested a process beginning with the production of Pop⁽¹⁾

(a yellow colouring agent resulting from the natural processing of a molecule known as phloridzine which comes from apple mash) and ending with the pre-industrial phase. Although the output from the conversion of the molecule into a pigment is satisfactory at approximately 80%, the purification of the mash, on the other hand, poses a problem. "At present Pop is not competitive. However, the initial molecule, phloridzine, has some interesting anti-oxidant properties that we are going to study. Maybe even within the framework of another call for tenders!" ■

SPOTLIGHT ON LABORATORIES P.7

A different view of geography From laboratory to field studies, the everyday life of two young geography researchers

Is a geographer nothing more than a living atlas? Eugénie Terrier and Pauline

Bosredon, two Ph.D students in the Reso⁽²⁾ geography laboratory in Rennes, are disproving this cliché. They are presenting a view of geography as it is used by researchers responding to calls for tenders from public bodies such as local and regional authorities or public agencies. Geographers often work closely with political decision makers and their aim is to be involved in social progress.

Eugénie Terrier analyses the very varied living conditions of foreign students by studying the key feature of their experience - geographical mobility. She has completed more than 400 questionnaires in order to find out which categories of students will benefit most from their stay in terms of meeting new people, seeing new places and learning about a range of cultural differences.

Pauline Bosredon spent five months in the town of Harar in Ethiopia, where the old town centre was listed by UNESCO last July, to study the impact of the new World Heritage status on the heritage district itself and the town as a whole. ■



FEATURE P.8/17

The International Polar Year has started Brittany's researchers are accustomed to the Poles!

Ready, steady, go! The fourth International Polar Year has been officially in progress since 1st March. For the next two years, 2007 and 2008, there will be numerous publicity and awareness campaigns all over the world to expand people's knowledge of these extreme regions. Sixty countries have joined forces for this fourth Year. France is coordinating six of the 220 accredited projects and Brittany is not being left behind! Brest is home to the *Institut polaire français Paul-Émile-Victor (Ipev)* which provides the necessary human, logistical, technical and financial resources for the

development of French research in the Polar Regions. Also in Brest, researchers at Ifremer and IUEM⁽³⁾ are studying the drift of polar ice (Damocles project) and the circulation of the circumpolar current ("Bonus goodhope" project), as well as analysing the characteristics of Antarctic scallops (Macarbi project). Rennes has laboratories that specialise in monitoring the ecosystems of Arctic and the sub-Antarctic islands including the ecosystems for aphids, beetles and the Kerguelen cabbage. In 2007, human science projects are also being included and, in Brittany, an

artist from the University Rennes 2 who was lucky enough to spend one month in Antarctica is trying to gain access to this region of the world for his colleagues and students ("Art at the Poles" project).

Quite apart from a scientific adventure, those who travel to the polar areas also experience an extraordinary human adventure. This is why the last section of the feature deals with the recruitment of researchers willing to spend the winter there and includes a few accounts of personal experiences. ■

⁽¹⁾ Pop: phloridzine oxidation product.

⁽²⁾ Rennes, espaces et sociétés. Social Geography Laboratory, part of the UMR CNRS 6590 "Areas and Societies" research unit in Rennes.

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

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.

une vue imprenable sur le futur



CULTURE ET TECHNOLOGIES

www.cite-telecoms.com

Site de Cosmopolis - 22560 PLEUMEUR-BODOU

INFOS : 24h/24 . 02 96 46 63 80

Cité des
télécoms



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

sciences ouest

L'info
scientifique
et technique
du grand Ouest

BULLETIN D'ABONNEMENT

▲ Nom _____ ▲ Prénom _____

▲ Adresse _____

_____ ▲ Code postal _____ ▲ Ville _____

▲ Tél. _____ ▲ Fax _____

désire recevoir une facture

souhaite un abonnement de : **1 AN** (11 N^{os}) **2 ANS** (22 N^{os})

Tarif normal Tarif étudiant (joindre un justificatif)

Tarif étranger ou abonnement de soutien

Bulletin d'abonnement et chèque à l'ordre de l'Espace des sciences, à retourner à :
Espace des sciences, Les Champs Libres, 10, cours des Alliés, 35000 Rennes..





Brest, cité maritime européenne

Base navale de défense à vocation européenne

- 1^{er} centre national de génie naval militaire
- port de la dissuasion nucléaire océanique
- port spécialisé de la chasse aux mines
- pôle d'excellence de lutte sous-marine
- pôle technologique et de formation de la Défense nationale

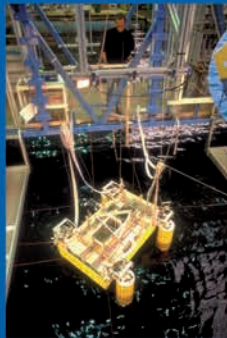
Pôle de compétences industrielles diversifiées

- 1^{er} centre français de réparation navale
- conception et réalisation de systèmes embarqués ou autonomes
- site majeur de maintien en conditions opérationnelles
- gestion de l'information, traitement du signal, base de données

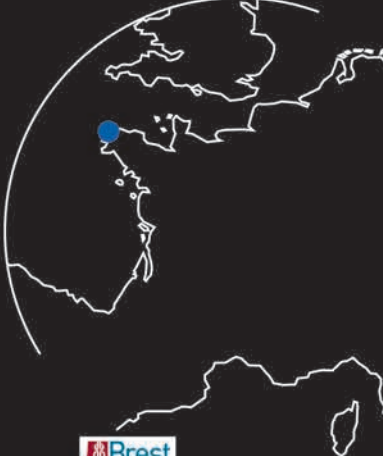
Capitale des sciences et technologies de la mer

- 60 % de la recherche française en océanographie
- moyens d'essais en milieu marin, instrumentation, acoustique sous-marine
- sécurité maritime, lutte anti-pollution, intervention sous-marine
- Brest est la tête de réseau du Pôle de compétitivité Mer Bretagne à vocation mondiale
- Brest est le centre de la recherche polaire française

De nombreux autres domaines de compétences : technologies de l'information, télécommunications, biotechnologies, agroalimentaire...



Ils sont présents à Brest : Marine nationale, DCN, GESMA, EPSHOM, CEPPOL, IFREMER, Institut Paul-Emile Victor (IPEV), Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Institut Universitaire Européen de la Mer (UBO-IUEM), CETMEF, CEDRE, Thales, Sobrena, Groupe SNEF, iXSEA, Eca, SERCEL, Institut de la Corrosion, Sofresid Engineering, Technicatome, Atlantide, Ecole navale, Ensieta, et de nombreux sous-traitants.



www.brest-metropole-oceane.fr