

# SCIENCES

## Quest

RECHERCHE ET INNOVATION EN BRETAGNE N° 208

# Emergys

L'incubateur breton  
d'entreprises

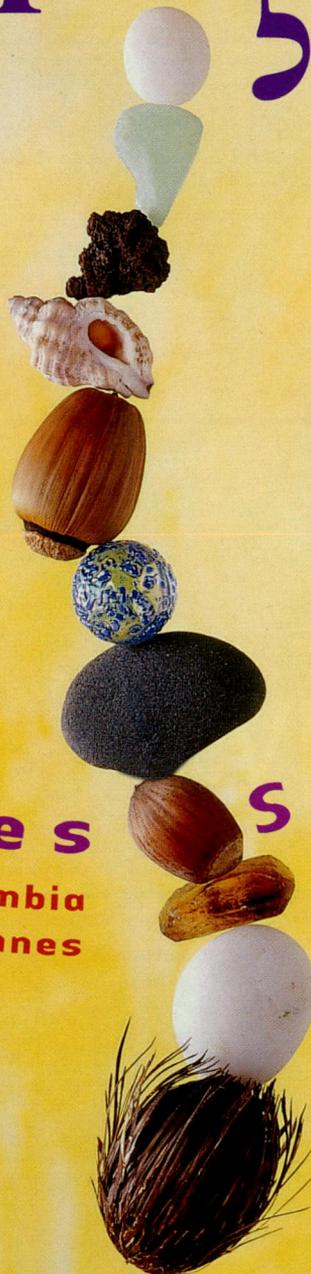
MARS 2004 / 3 €



Exposition

interactive

# Jeux de grains



Espace des  
Centre Colombia  
1er étage • Rennes

Du 5 mars au  
31 juillet 2004

Sciences



EXPOSITION COPRODUITE PAR CENTRE-SCIENCES, CCSTI-AGORA DES SCIENCES ET LE PROGRAMME EXPLORA (CONICYT- SANTIAGO DU CHILI)  
SOUS LE HAUT PATRONAGE DE PIERRE-GILLES DE GENNES, PROFESSEUR AU COLLÈGE DE FRANCE ET D'ETIENNE GUYON, PROFESSEUR À L'ESPCI PARIS.



## La recherche fondamentale est un creuset

En quelques jours nous avons eu connaissance par la presse de la découverte d'une nouvelle galaxie, ainsi que de nombreuses révélations à propos de l'existence de l'eau sur la planète Mars. Nous avons eu vent d'une première mondiale en matière de clonage à partir d'embryons, mais aussi il y a quelques semaines de l'annonce de la perte de 30% de la biodiversité planétaire au cours des trente prochaines années... Il ne s'agit là que de quelques sujets qui ont fait la première des quotidiens, alors que les publications majeures se comptent par centaines chaque jour et les brevets par milliers chaque année.

Les découvertes scientifiques fondamentales sont beaucoup plus rares, elles sont parfois couronnées par un prix Nobel, mais surtout, elles sont la convergence des efforts de centaines d'équipes à travers le monde, parmi lesquelles des dizaines de chercheurs et de techniciens. Il faudra selon Axel Kahn<sup>(1)</sup> plusieurs décennies avant que le clonage ne débouche sur des applications thérapeutiques, par contre le clonage humain dont on peut aisément discerner les aspects négatifs pour notre société est déjà possible, c'est pourquoi il n'entre plus dans le champ de la recherche fondamentale.

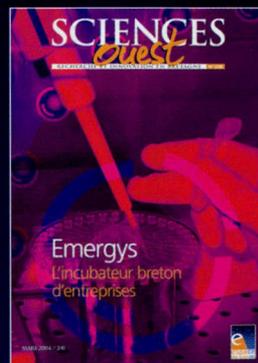
La recherche fondamentale est le creuset qui donne naissance à toutes les applications technologiques les plus avancées. La conférence donnée à l'Espace des sciences par Jean-Marie Tarascon<sup>(2)</sup>, le 10 février dernier, l'a parfaitement démontré. Sa structure rappelle celle d'une fourmilière avec quelques reines, mais surtout des milliers d'"ouvrières" hautement qualifiées que sont les jeunes chercheurs. Les chercheurs situent leur action aux limites du savoir dans chaque discipline, les mathématiques, la chimie, la physique, la biologie... Il leur faut se hisser au premier rang et s'y maintenir. Ils effectuent après leurs études universitaires dans des conditions difficiles, un long parcours au sein des meilleures équipes où qu'elles soient. C'est là qu'ils acquièrent les moyens intellectuels indispensables à l'accomplissement de leur tâche.

Il revient aux pouvoirs publics de leur procurer les moyens matériels indispensables à la réalisation de leurs objectifs scientifiques en France. La défense de la recherche fondamentale devrait être la priorité aujourd'hui et les centres de culture scientifique et technique doivent tout faire pour en expliquer l'intérêt. ■

<sup>(1)</sup> Axel Kahn est généticien, directeur de l'Institut Cochin de génétique moléculaire et notamment président du groupe des experts de haut niveau sur les sciences de la vie auprès de la Commission européenne. <sup>(2)</sup> Jean-Marie Tarascon est chimiste à l'université de Picardie à Amiens et directeur du laboratoire de réactivité et de chimie des solides.



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



Tirage du n°208  
4 500 ex.  
Dépôt légal n°650  
ISSN 1623-7110

### EN BREF ..... 4/5

**GROS PLAN Laboratoire**  
Quand les scientifiques ont un grain... ..... 6

**GROS PLAN Laboratoire**  
Le retour du bocage breton  
De la gestion intuitive  
à la gestion raisonnée ..... 7

**GROS PLAN Chronique culinaire**  
Recherche molécules odorantes  
"L'effet pastis" ..... 8

### DOSSIER

**Emergys : l'incubateur breton d'entreprises**  
Les jeunes bretonnes ont de l'avenir ..... 9

2004 : l'incubateur breton  
maintient le cap ..... 10

Maree donne du relief  
aux fonds sous-marins ..... 11

Une éclosion d'ormeaux va naître ..... 11

Fibre optique : Yenista voit  
plus loin ..... 12/13

Neotip simplifie la visiophonie  
dans l'entreprise ..... 12/13

Chasser les bateaux-passoires ..... 13

Cécile élève 200 poissons ..... 14

Hélène traque l'ADN des germes  
dans les aliments ..... 15

Virginie navigue entre informatique  
et agroalimentaire ..... 15

L'Anvar soutient la création  
d'entreprises innovantes ..... 16/17

Caps booste l'électronique embarquée... 17

Pour en savoir plus ..... 18

**GROS PLAN Comment ça marche ?**  
Naissance et activité des glaciers  
de montage ..... 19

**AGENDA ..... 20/21**

## Du côté des laboratoires



### ● Transfert entre agriculture et agronomie



D'un côté, les résultats de la recherche émanant de l'Inra ne sont pas directement valorisables par les agriculteurs ; de l'autre côté, des questions de terrain, répertoriées par les Chambres d'agriculture restent sans réponse. Forts de ce constat, le centre Inra de Rennes et la Chambre régionale d'agriculture Bretagne s'étaient déjà associés pour créer une structure de transfert. Celle-ci est désormais tout à fait opérationnelle : trois chargés d'études ont été recrutés en février dernier pour aller

sur le terrain et développer des projets de recherche et développement dans le domaine de la gestion spatiale des activités agricoles, de l'aménagement du territoire et la qualité de l'eau ; concernant le bilan écologique des systèmes de production ; ou encore, la gestion des pâturages et des prairies.

→Rens. : Inra Rennes, Patricia Marhin, tél. 02 23 48 52 64, marhin@rennes.inra.fr, Chambre régionale d'agriculture Bretagne, Patrice Plet, tél. 02 23 48 27 80, patrice.plet@bretagne.chambagri.fr



**Soyez Là**  
où se développe  
le futur



**Rennes Atalante**  
TECHNOPOLE

**Soyez là** où le futur se prépare, où les produits et les services à votre valeur ajoutée se créent.

**Nous sommes là** pour vous accueillir et vous accompagner dans vos activités innovantes au cœur du campus agronomique de Rennes, tout près des laboratoires de recherche et des écoles d'ingénieurs.

**La matière grise est là** : les universités et les écoles d'ingénieurs : Ensa Rennes (agronomie), Insfa (agroalimentaire), ENSP (santé publique), ENSC Rennes (chimie), Ispa (production animale), Ilesiel (produits laitiers), et les centres de recherche publics : Inra, Cemagref, CNRS, Inserm.

15 RUE DU CHÈNE GERMAIN ■ 35510 CESSON SÉVIGNÉ ■ FRANCE  
Tél. +33 2 99 12 73 73 ■ Fax +33 2 99 12 73 74 ■ technopole@rennes-atalante.fr  
Technopole de Rennes Métropole

www.rennes-atalante.fr

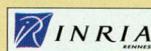
### ● Le CNRS résigne avec l'ENST Bretagne pour 4 ans



Le CNRS vient de renouveler l'accréditation du Laboratoire d'électronique et systèmes de télécommunications (Lest) pour une durée de quatre ans. Créée en 1986, cette UMR CNRS - ENST Bretagne - UBO compte 50 chercheurs et techniciens permanents et une trentaine de thésards travaillant dans le domaine de l'ingénierie des circuits et des matériaux associés, dans le domaine des interfaces photoniques et microondes ainsi que sur le traitement du signal.

→Rens. : Michel Ney, tél. 02 29 00 13 09, michel.ney@enst-bretagne.fr

### ● Le centre Inria de Rennes noue des relations



avec Nantes Le 6 février dernier, l'Inria a signé, respectivement avec l'université de Nantes et avec l'École des mines de Nantes, deux conventions de création d'équipes communes rattachées à son unité de recherche de Rennes. La problématique générale du projet de recherche commun avec l'université de Nantes est de concevoir et de valider des solutions logicielles apportant des avantages significatifs en termes de fonctionnalités et de performances (gestion de données complexes dans les systèmes distribués). Le second projet, mené avec l'École des mines de Nantes, concerne l'adaptation du logiciel à ses usages. Le but de ces rapprochements : contribuer à la formation de pôles d'excellence fortement engagés dans la compétition internationale dans le domaine de l'informatique et des mathématiques appliquées.

→Rens. : www.inria.fr

### ● Labellisation du ministère pour l'Ensieta<sup>(1)</sup>



Le laboratoire "Extraction et exploitation de l'information en environnements incertains" (E<sup>3</sup>I<sup>2</sup>) de l'Ensieta, à Brest, a été labellisé par le ministère de la Jeunesse, de l'Éducation nationale et de la Recherche, pour une durée de quatre ans. Les 34 personnes du laboratoire travaillent sur l'intégration "d'intelligence" dans les systèmes d'acquisition et d'exploitation des observations issues de radars ou de sonars, dans le but de réduire l'implication de l'opérateur humain dans les systèmes opérationnels d'information.

→Rens. : Béatrice Kerbrat, tél. 02 98 34 88 51, beatrice.kerbrat@ensieta.fr

## Internet



### ● www.performance-bretagne.net

Des conseils personnalisés et gratuits pour les PME-PMI dans les domaines de la qualité, l'organisation industrielle, le management environnemental ou les ressources humaines, telles sont les missions de Performance Bretagne. Et si le dispositif fonctionne déjà depuis plusieurs années<sup>(2)</sup>, c'est via Internet que les informations sont désormais disponibles. Un site très clair qui demande par contre à s'enrichir visuellement.

## Du côté des entreprises

### ● Un contrat transatlantique pour Keopsys



Basée à Lannion, la société Keopsys, fabricant de systèmes optoélectroniques fibrés pour les marchés des télécommunications, de la Défense, de l'industrie du marquage et de la découpe laser, vient de signer un contrat de 700 000 \$ avec le secteur de la Défense américaine. Sélectionnée parmi quatre concurrents américains et canadiens, la société tient là une occasion de sortir du contexte morose ressenti dans le bassin industriel lannionais, mais Marc Le Flohic, son P-dg veut rester prudent : "Ce contrat marque nos efforts de diversification, mais notre objectif est de sortir définitivement de la crise en consolidant nos acquis et en continuant nos efforts d'innovation technologique."

→Rens. : Marc Le Flohic, tél. 02 96 05 08 00, www.keopsys.com

<sup>(1)</sup> Ensieta : École nationale supérieure des ingénieurs des études et techniques d'armement. <sup>(2)</sup> Avec le soutien financier du Conseil régional, de l'État, de l'Union européenne et l'appui technique des Chambres de commerce et d'industrie.

## Les échos de l'Ouest

### ● Agrocampus Rennes

Nouveau nom, nouveau logo : la fusion de l'École nationale supérieure d'agronomie de Rennes (Ensar) et de l'Institut national supérieur de formation agroalimentaire (Insfa), officialisée par un décret du Premier ministre en début d'année, se concrétise aujourd'hui par la mise en place d'un même conseil d'administration.

Agrocampus Rennes est bien né. Son nouveau directeur sera nommé à la fin du mois pour succéder à Pierre Thivend, jusqu'ici directeur des deux établissements, qui s'apprête à partir à la retraite.

Avec 850 étudiants, dont 150 doctorants, encadrés par près de 90 enseignants-chercheurs et ingénieurs, ainsi qu'une centaine de personnels administratifs et techniques, qui se répartissent au sein de sept départements d'enseignements et de recherche<sup>(1)</sup>, Agrocampus Rennes pourra asseoir sa visibilité et développer plus facilement des collaborations entre agromonie et agroalimentaire.

→Rens. : Valérie Le Sabazec, mission communication, Agrocampus, tél. 02 23 48 55 20, micom@agrorennes.educagri.fr

### ● Résultats du Ciadt - suite

Le dernier comité interministériel d'aménagement et de développement des territoires (Ciadt du 18 décembre 2003) a reconnu la

Bretagne comme pôle de compétitivité dans le domaine des sciences et techniques de l'information et de la communication (voir le n° 206 de Sciences Ouest - janvier 2004). En voici les premiers fruits : ancien directeur de l'ENST Bretagne et actuellement directeur du département Stic au CNRS, Francis Jutand animera le centre commun pour la recherche en télécommunications, nouvelles technologies et multimédia, à Lannion, qui assurera notamment la concertation entre les acteurs de la recherche publique et privée. Par ailleurs, la mise en place de plates-formes d'expérimentation pour les industriels, qui uniront centre de recherche et industries, est en cours d'élaboration.

→Rens. : francis.jutand@cnrs-dir.fr

### ● Le haut débit pour tous en Ille-et-Vilaine

Thierry Breton, le P-dg de France Télécom était à Rennes le 26 février dernier pour signer, avec Marie-Joseph Bissonnier (à gauche sur la photo), le président du Conseil général d'Ille-et-Vilaine, un partenariat "département innovant", faisant ainsi de l'Ille-et-Vilaine le 4<sup>e</sup> département français à signer cette convention. Cet événement s'inscrit dans la politique de France Télécom dont le plan "Le haut débit pour tous", lancé en juin 2003, est en faveur du développement local



en partenariat avec les collectivités territoriales. 90% des habitants d'Ille-et-Vilaine devraient ainsi avoir accès au haut débit avant la fin 2004 et 95% avant fin 2005. Marie-Joseph Bissonnier, qui se félicite de ces chiffres, a par ailleurs souligné la nécessité de travailler sur des contenus de sites qui soient ciblés par rapport à un public. L'Espace des sciences serait, à ce titre, impliqué dans la conception de contenus scientifiques destinés aux collègues.

→Rens. : Service communication du Conseil général, tél. 02 99 02 35 32.

### QUI A DIT ?

"On donne généralement le nom de découverte à la connaissance d'un fait nouveau ; mais je pense que c'est l'idée qui se rattache au fait découvert qui constitue en fait la découverte... La découverte est donc l'idée neuve qui surgit à propos d'un fait trouvé par hasard."

Réponse page 21

### ● Les incubateurs en Europe

L'importance du développement des incubateurs d'entreprises en Europe - il en existe aujourd'hui plus de 800 - a conduit la Commission européenne à leur consacrer une étude, lancée en décembre 2000, pour avoir plus d'informations sur leur gestion et leurs moyens de promotion. Le but était d'identifier des indicateurs généraux, puis plus opérationnels, pour pouvoir mesurer leurs performances. L'étude a réuni des experts de tous les États membres, tous à la tête de pépinières d'entreprises dans leur pays d'origine. La direction générale de la Commission européenne a parallèlement créé une banque de données de presque tous les incubateurs dans l'Union européenne, les 13 pays candidats à l'adhésion, la Norvège, l'Islande, le Liechtenstein et la Suisse.

→Pour consulter l'étude : [http://europa.eu.int/comm/enterprise/entrepreneurship/support\\_measures/incubators/index.htm](http://europa.eu.int/comm/enterprise/entrepreneurship/support_measures/incubators/index.htm)

→Pour plus d'informations sur la base de données des incubateurs en Europe : [www.cordis.lu/incubators/](http://www.cordis.lu/incubators/)

→Cette rubrique est réalisée par l'Euro info centre de Bretagne : [eic@bretagne.cci.fr](mailto:eic@bretagne.cci.fr)



## À lire

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

### ● Une histoire naturelle de la séduction



Un travail très fouillé sur la séduction au sens large, c'est-à-dire autant sur les parades amoureuses ou sexuelles que sur les attributs de la séduction, les odeurs, les stratégies de "drague", les tabous... Dans un style très agréable, l'auteur nous éclaire sur la sexualité des plantes, des animaux et des humains, permettant ainsi la comparaison entre les espèces. On y apprend, par exemple, comment une espèce d'orchidée se transforme en abeille femelle pour attirer le mâle qui ira féconder une autre fleur, ou encore comment les parades amoureuses chez l'Homo sapiens imitent celles des animaux, quand celui-ci se pare de plumes, de coquillages ou d'ossements. L'étude menée par Claude Gudin est largement interdisciplinaire, et très originale de ce fait.

→Claude Gudin, Seuil "Science ouverte", 2003.

### ● La vie excentrique : voyage dans les mondes extrêmes

Certains êtres vivants survivent dans les mondes les plus extrêmes. À des températures très élevées ou très basses, dans des milieux soumis à de très fortes pressions ou à des rayonnements intenses... L'auteur, ancien chercheur en chimie biophysique et actuellement écrivain scientifique, va au-delà de ce simple constat pour aborder les mécanismes fondamentaux qui sont à la base de notre existence et introduire le lecteur dans le monde de la biologie cellulaire et moléculaire. La découverte des extrémophiles ouvre de nouvelles perspectives pour la recherche sur la vie extraterrestre.

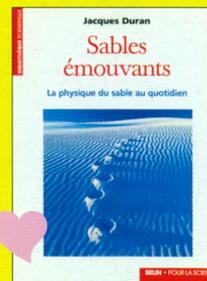
→Michel Gross, Belin "Pour la science", 2003.



### ● Sables émouvants, la physique du sable au quotidien

Jacques Duran, physicien et chercheur au CNRS, nous propose de découvrir une nouvelle discipline dont il fut l'un des pionniers : la physique du tas de sable. Il expose ici les propriétés des milieux granulaires dans un style clair, rigoureux et souvent humoristique. Le principe du livre est de proposer une quinzaine d'expériences ludiques et faciles à mettre en œuvre, qui mettent en avant une ou plusieurs propriétés - et qui permettent de progresser grâce à des analogies. En entrant dans ce livre, on est vite emporté : chaque découverte débouche sur un nouveau mystère... un peu comme dans des sables mouvants !

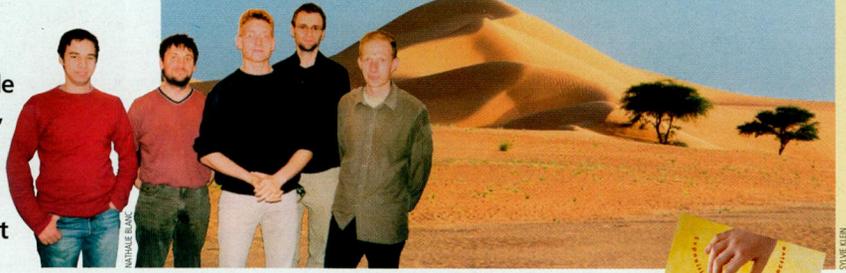
→Jacques Duran, Belin "Pour la science", 2003.



<sup>(1)</sup> Les sept départements d'enseignement et de recherche d'Agrocampus Rennes sont : agriculture, espaces ruraux et environnement, sciences animales, agroalimentaire, économie rurale et gestion, halieutique, sciences de l'ingénieur.

# Quand les scientifiques ont un grain...

Comprendre comment se déplacent les dunes de sable, ou comment naissent les avalanches..., fait partie du quotidien des scientifiques en "physique des milieux granulaires et des mousses". Rencontre avec une des trois équipes de l'unité de recherche "Groupe matière condensée et matériaux"<sup>(1)</sup>, sur le campus de Beaulieu, à Rennes.



→ Ni solide, ni liquide, ni gaz, les milieux granulaires sont des systèmes complexes difficiles à modéliser. Tout d'abord, un grain n'est pas toujours rond, c'est une des premières choses que vous apprendrez en entrant dans ce laboratoire et où, malgré la saison, avalanche n'est pas synonyme de neige pour les chercheurs de l'équipe "Granulaires Mousses". "Ici, nous travaillons exclusivement sur les milieux granulaires secs, précise Stéphane Bourlès, ingénieur d'études CNRS et chargé de la communication de l'équipe, qui ne répondent pas tout à fait aux mêmes lois de la physique que les milieux granulaires humides. D'autres membres de notre équipe travaillent sur les mousses."

Travailler sur les grains c'est tout d'abord comprendre le phénomène d'écoulement, un aspect qui inté-

resse également les géophysiciens quand il s'agit de roches. La plupart des expériences se font en deux dimensions, avec des pastilles de polystyrène empilées entre deux plaques de verre, le tout formant un dispositif que l'on peut incliner à volonté. Chaque séance est bien sûr filmée pour être ensuite analysée et interprétée. "Travailler en 2D est une façon de simplifier le système, explique Patrick Richard, maître de conférences, mais surtout un moyen de voir ce qui se passe à l'intérieur d'un écoulement, et d'étudier ainsi le comportement individuel des grains."

L'étude des avalanches qui se propagent sur de longues distances avec des angles faibles est un thème particulièrement étudié au laboratoire. "Déjà, c'est un phénomène que physiquement nous ne comprenons

pas et qui intéresse notamment les géologues, car ces avalanches constituent un risque naturel important pour les populations humaines", poursuit Patrick Richard. Une nouvelle manipulation est d'ailleurs en cours d'installation dans le laboratoire pour décortiquer ce sujet. Mais les chercheurs exploitent également d'autres outils comme la simulation numérique en trois dimensions, ou la tomographie<sup>(2)</sup> X qui permet de "voir" à l'intérieur d'un empilement en trois dimensions. Une telle observation n'est possible qu'au synchrotron de Grenoble, un équipement qu'il faut réserver plusieurs mois à l'avance et dont les temps d'utilisation sont très coûteux. Il fournit en revanche un volume de données considérable, qui, une fois traitées, permettent de reconstituer des images avec une précision extrême.

La "salle gamma", située au sous-sol du laboratoire, est plus accessible et permet de recueillir d'autres informations : la manipulation, entièrement conçue et réalisée par les scientifiques du laboratoire, permet, grâce aux rayons gamma, de calculer la compacité globale d'un volume de billes donné. "Ce qui nous intéresse ici est de comprendre pourquoi et comment se produit le phénomène de tassement, explique Philippe Ribière, doctorant dans l'équipe. L'échantillon subit  $10^6$  à  $10^7$  sollicitations et la manipulation peut durer plusieurs semaines ! Ce genre de résultats intéresse, par exemple, les géophysiciens pour la compréhension des séismes."

## De Mars en passant par la Mauritanie

Enfin, il est quand même question de sable dans ce laboratoire : Alexandre Valance, chercheur CNRS, étudie le transport des grains de sable par un fluide (air ou eau), en relation avec la faculté des sciences de Nouakchott, capitale de la Mauritanie et la Nasa, car sur Mars les

La nouvelle exposition de l'Espace des sciences du 5 mars au 31 juillet 2004.



déplacements des dunes peuvent remettre en cause l'établissement de campements sur place. "Il existe des lois physiques semi-empiriques sur le transport des grains par un fluide, mais elles sont loin de donner des prédictions quantitatives satisfaisantes. La difficulté de la modélisation vient du grand nombre de paramètres mis en jeu : taille des grains, rugosité du sol, vitesse du fluide..." Aux observations et mesures sur le terrain s'ajoutent des expérimentations en laboratoire : reconstitution des dunes de quelques décimètres dans les souffleries de l'Isitem<sup>(3)</sup> à Nantes ou de quelques centimètres dans un canal d'eau dans le laboratoire du campus de Beaulieu.

Des grains de connaissance qui s'accumulent pour comprendre le phénomène qui fait qu'une dune peut se déplacer de 50 à 100 m par an et permettront à terme au gouvernement mauritanien de lutter plus efficacement contre l'ensablement des routes. ■ **N.B.**

<sup>(1)</sup> Le Groupe matière condensée et matériaux (GMCM) est une UMR CNRS - Université de Rennes 1. Les travaux de l'équipe biophysique ont été présentés dans le n° 199 de Sciences Ouest. La troisième entité du laboratoire est l'équipe moléculaire, dont les activités se situent à l'interface avec la chimie du solide et la chimie moléculaire. <sup>(2)</sup> La tomographie est une technique d'imagerie numérique non destructive permettant d'explorer la structure tridimensionnelle de la matière. Le principe repose sur l'utilisation de rayonnements pénétrants comme les rayonnements X ou gamma ou certaines ondes électromagnétiques ou acoustiques. <sup>(3)</sup> Isitem : Institut des sciences de l'ingénieur en thermique énergétique et matériaux.



## Le sable, sujet de recherche fondamentale et d'aide aux pays en voie de développement

"Les travaux sur les dunes permettent de coupler la recherche à l'aide aux pays en voie de développement, ce que je trouve très important. Mais le problème du sable n'est pas propre à l'Afrique : savez-vous que Pékin est entouré de dunes ? Il ne suffit plus d'observer aujourd'hui, il faut s'attaquer aux méthodes physiques et quantifier !"

Créateur en 1973 avec Jean-Paul Troadec de l'activité granulaire à Rennes, Daniel Bideau est aujourd'hui directeur scientifique - département physique - à la mission scientifique, technique et pédagogique du ministère délégué à la Recherche et aux Nouvelles technologies. ■

Contact → Daniel Bideau, daniel.bideau@univ-rennes1.fr

**Contacts** → Renaud Delannay, responsable de l'équipe, tél. 02 23 23 56 00, renaud.delannay@univ-rennes1.fr ; Stéphane Bourlès, animateur scientifique, tél. 02 23 23 60 59, stephane.bourles@univ-rennes1.fr, www.gmcm.univ-rennes1.fr



# Le retour du bocage breton

## De la gestion intuitive à la gestion raisonnée

**L**e bocage est un "produit nature" : son histoire s'est écrite au rythme de celle de l'agriculture. Si cette relation bocage-agriculture reste encore forte aujourd'hui, les derniers travaux de recherche du groupe "bocages armoricains et sociétés" montrent que les haies et les talus jouent aussi un rôle dans la régulation du ruissellement d'eau de pluie, l'érosion des sols et la biodiversité. Le bocage serait-il un élément de développement durable pour les territoires bretons ?

→ **Q**u'est-ce que le bocage ? Un paysage de prés et de champs, enclos de haies et de talus. Mais surtout, "un paysage culturel tout autant que naturel", affirme Jacques Baudry, directeur de l'unité Systèmes agraires et développement (SAD) de l'Inra de Rennes. Loin d'être une spécialité bretonne, le bocage est très répandu dans les milieux ruraux du monde entier ; quadrillage aux angles droits parfaits au Québec, il suit les courbes rebondies de la Normandie, région d'où provient d'ailleurs le terme "bocage".

Il faut remonter à l'âge de pierre pour observer, sur le littoral morbihannais, les premiers talus. Dès lors,

la bocagisation armoricaine est en marche. Avant le XV<sup>e</sup> siècle, elle reste progressive et c'est à l'époque moderne que tout s'accélère, en particulier à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, quand l'utilisation d'engrais permet la mise en culture des dernières landes. En 1950, le bocage breton est à son apogée. Mais après guerre, les engins agricoles sont plus perfectionnés et surtout... plus grands ! Haies et talus deviennent des obstacles dans des parcelles trop petites. Depuis lors, plus des deux tiers du bocage ont disparu. La dernière enquête statistique<sup>(1)</sup>, menée en 1997 par la Direction régionale de l'agriculture et de la forêt de Bretagne, estimait le linéaire bocager breton à 251 000 kilomètres.

Hormis un colloque sur le bocage, qui s'est tenu à Rennes en 1976, il faudra attendre 1990 pour que la recherche se penche sur le sujet. Le groupe "bocages armoricains et sociétés" se constitue et associe une vingtaine de chercheurs du CNRS, de l'Inra ainsi que des Universités de Rennes 1 et Rennes 2, aujourd'hui tous membres du Centre armoricain de recherche en environnement (Caren). Innovant, il propose de croiser les regards d'agronomes, d'écologues, de géographes, d'historiens, de sociologues et d'hydrologues pour comprendre les fonctions agricoles, sociétales ou environnementales des haies et talus.

### La recherche rennaise se penche sur le bocage

À quoi sert le bocage ? À l'origine, les haies et talus séparaient les espaces d'élevage de ceux dédiés à la culture. Ils faisaient office de brise-vent et fournissaient, en été, de l'ombre au bétail. On s'y approvisionnait en bois de chauffage et de foin. Quand l'utilisation collective du sol a cessé, au XIX<sup>e</sup> siècle, les haies sont devenues des clôtures. Aujourd'hui, on sait que les haies, en particulier celles perchées sur un

## Bocage d'hier et de demain



**D'**où viennent les haies et les talus de Bretagne ? Comment se portent-ils ? Quels sont leurs rôles sur la qualité de l'environnement ? Quelles politiques sont mises en place pour les conserver ? Bretagne environnement vous propose un dossier complet sur le bocage breton sur : [www.bretagne-environnement.org](http://www.bretagne-environnement.org)

talus, servent dans la lutte contre l'érosion des sols et si, à elles seules, elles n'empêchent pas les inondations, elles régulent tout de même les eaux de pluie. À l'échelle d'une haie, les scientifiques observent un effet "pompe à nitrates", qui reste encore difficile à vérifier pour tout un bassin versant. Le bocage contribue nettement à la biodiversité dans les paysages d'agriculture intensive. D'une part, la haie est constituée de strates (les herbes, les arbustes puis les arbres) qui sont autant de milieux de vie pour une faune diversifiée ; d'autre part, le réseau des haies et des talus assure la liaison (notamment les intersections des haies) entre les espaces cultivés, naturels ou artificiels et offre des corridors de dispersion importants pour la flore et la faune.

Ces découvertes amènent les gestionnaires à repenser l'aménagement du territoire tant à l'échelle d'une exploitation agricole, qu'à celle d'une communauté de communes. Le bocage raisonné deviendrait-il un élément clé des paysages bretons de demain ? ■

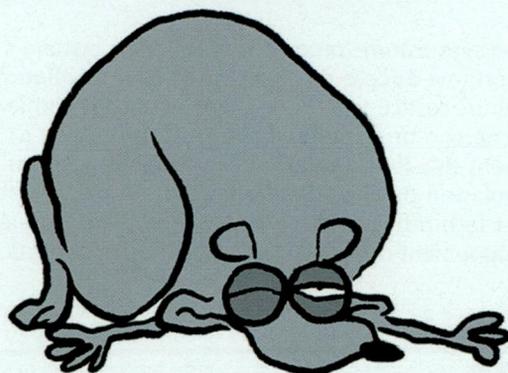
**Emmanuèle Savelli**

### De la haie aux bocages

Passer de l'univers de la sociologie à celui de l'écologie du paysage, après avoir traversé ceux de la géographie et de l'agronomie en utilisant comme fil rouge le thème du bocage, c'est ce que propose l'ouvrage "De la haie aux bocages", recueil des travaux les plus récents menés par une quinzaine de chercheurs, pour la plupart du grand Ouest. Ce livre s'appuie sur des observations de terrain, réalisées notamment dans un site naturel de 9 000 hectares au nord de l'Ille-et-Vilaine, des enquêtes et des modélisations cartographiques afin de proposer des méthodes d'aménagement et de gestion des paysages bocagers. ■

→ **De la haie aux bocages. Organisation, dynamique et gestion.** Jacques Baudry et Agnès Jouin, coord. éditions Inra, 2003.

<sup>(1)</sup> Atlas de l'environnement en Bretagne. La Bretagne : des hommes, un territoire, 1999.



# Recherche molécules odorantes "L'effet pastis"



**P**hysico-chimiste à l'Inra et gastronome, Hervé This nous fait partager son amour de la chimie et de la cuisine. Ses travaux en "gastronomie moléculaire" prennent tout leur sens quand le cuisinier Pierre Gagnaire, avec lequel il collabore depuis quelques années, les met en application. Ouvrez vos narines et dégraissez vos papilles !

→ La question du goût est paradoxale, en cuisine... à moins qu'elle ne soit révélatrice de l'acuité remarquable de nos perceptions. Je m'explique : un bouillon, c'est essentiellement de l'eau. Y sont dissoutes diverses molécules... solubles dans l'eau : molécules sapides (celles qui donnent de la saveur, en agissant sur les récepteurs des papilles), molécules qui donnent de la couleur.

Et les molécules odorantes, dans tout cela ? Le paradoxe est là : une molécule est odorante si elle s'échappe dans l'air, pour venir stimuler les récepteurs olfactifs, dans le nez. Il faut donc qu'elle soit petite, et pas trop soluble dans l'eau ! Autrement dit, on ne pourrait pas faire de bouillon qui ait à la fois de la saveur et de l'odeur. Naturellement, cette présentation théorique est

biaisée : les molécules odorantes ont beau être peu solubles dans l'eau, elles s'y dissolvent un peu, de sorte que notre olfaction les perçoit, même quand elles sont dans l'eau en petites concentrations. Et voilà pourquoi le bouillon a du goût.

Reste que l'introduction dans l'eau de molécules qui y sont plutôt insolubles est une question difficile. Souvent, les cuisiniers s'en sortent en préparant des "émulsions" : à l'aide de molécules "entremetteuses", ils dispersent dans l'eau des gouttes d'huile, où sont dissoutes les molécules insolubles dans l'eau, mais solubles dans l'huile. Parmi les molécules entremetteuses, on trouve les protéines, les lécithines du jaune d'œuf... Médiocre solution toutefois, car les émulsions tournent et ne sont pas stables à moins d'être saturées en huile...

La chimie peut-elle contribuer à l'avancement de l'art culinaire, en trouvant une meilleure solution ? Si la question est posée, c'est évidemment que la réponse est donnée. Elle tient tout entière dans le remarquable phénomène que vous obser-

verez si vous ajoutez du pastis à un peu d'eau : un trouble apparaît. Le phénomène résulte du fait que l'anéthol, qui donne le goût anisé au pastis, est soluble dans l'alcool, mais pas dans l'eau. Tant que le pastis est dans sa bouteille, l'anéthol est en présence d'assez d'alcool pour rester soluble, mais quand on verse le pastis dans l'eau, l'anéthol se trouve plutôt en présence d'eau, de sorte qu'il s'en sépare, formant de microscopiques cristaux dispersés dans l'eau.

Comment mettre cet effet en œuvre ? Imaginons que nous ayons des molécules odorantes, très peu solubles dans l'eau (par exemple de l'huile). Mettons-les dans l'alcool (par exemple une eau de vie blanche). Puis ajoutons cette solution à de l'eau : un trouble apparaît, parce que les molécules odorantes forment alors des gouttelettes microscopiques, dispersées dans l'eau. Mieux encore, ce trouble est assez stable : plusieurs jours après la manipulation, il subsiste. Pierre\*, que feras-tu de cette solution ? ■

## Science et cuisine

\* Retrouvez la complicité d'Hervé This et de Pierre Gagnaire avec la mise en application de cette démonstration scientifique : bouillon d'artichaut truffe, pétales de cabillaud. ■



→ <http://www.pierre-gagnaire.com>

# Les jeunes bretonnes ont de l'avenir

**S**i seulement la moitié des nouvelles entreprises survivent après cinq ans de création, le taux de réussite monte à plus de 70% pour celles qui ont été accompagnées. Issus de la loi sur l'innovation et la recherche du 12 juillet 1999, les incubateurs, encore appelés pouponnières ou couveuses ont donc pour mission de rendre plus facile la naissance de ces "jeunes pousses" et de leur donner tous les atouts pour grandir de façon durable. Et cette aide s'avère cruciale pour les nouvelles entreprises innovantes qui "*cumulent les risques liés à la création et à la nouveauté du produit ou du service qu'elles vont développer*", explique Guy Vals, délégué régional de l'Anvar Bretagne.

Les pages qui suivent présentent quelques-unes de ces jeunes bretonnes, qui ne sont bien sûr que quelques exemples parmi toutes celles qui ont été ou sont accompagnées par l'incubateur régional Emergys.

Par ailleurs, même si, comme le souligne Jacques de Certaines, le président d'Emergys : "*Les créations d'entreprises innovantes via Emergys ne représentent qu'une partie des créations suivies par l'ensemble des technopoles bretonnes. Car Emergys est un incubateur du ministère de la Recherche et répond à ce titre à des règles précises : il ne peut accompagner que des projets émanant de la recherche publique*". Ces exemples démontrent que cette dernière est bien nécessaire, dynamique et source d'innovation. Que ce dossier la soutienne ! ■ N.B.

# Emergys bien placé

## 2004 : l'incubateur breton maintient le cap

**S**pécialiste de l'imagerie médicale et plus particulièrement de la résonance magnétique nucléaire, président de la technopole Rennes Atalante et de l'incubateur Emergys, autant de casquettes qui font de Jacques de Certaines une figure incontournable dans le paysage économique et scientifique breton. Vision d'un réaliste.

### Sciences Ouest :

*Une étude récente réalisée par l'Insee<sup>(1)</sup> dépeint le portrait type du créateur d'entreprise breton : c'est un homme de 38 ans, diplômé... Dans le même esprit, peut-on définir le type du "créateur Emergys" ?*



MARTHALE BLANC

**Jacques de Certaines :** C'est très difficile car les profils sont très variés et les personnalités très différentes autant du point de vue de leur parcours que de leur état d'esprit. Mais globalement, on peut dire que le créateur Emergys est relativement jeune : quelques jeunes doctorants, de jeunes ingénieurs et, même si elles ne sont pas majoritaires, des personnes plus âgées qui en sont à leur deuxième création. Le créateur Emergys est diplômé : bac + 5 minimum ; il possède un très haut niveau technique dans sa spécialité et s'il maîtrise l'aspect innovation de son produit, il n'est pas pour autant d'emblée un bon chef d'entreprise ! Pour lui permettre de mener à bien son projet, il est souvent nécessaire de créer une association avec un partenaire du monde entrepreneurial.

**S.O. : L'audit du ministère de la Recherche de septembre dernier<sup>(2)</sup> est plutôt favorable à Emergys, le nombre de projets accompagnés au terme de quatre ans d'activité est supérieur à l'objectif initialement fixé... Le bilan est donc globalement positif malgré un contexte économique peu favorable ?**

**J.d.C. :** Oui, effectivement l'audit nous place dans le premier tiers des incubateurs français, mais les effets

de la crise se font quand même bien sentir. Prenez le nombre de projets accompagnés chaque année : il diminue régulièrement depuis quatre ans. Même si ce phénomène aussi par un "effet de stock" tout à fait normal au lancement d'une activité, la baisse de motivation pour la création d'entreprises est bien un risque en ce moment.

### S.O. : Quelles en sont les raisons ?

**J.d.C. :** Tout d'abord la difficulté de lever des fonds, particulièrement en France, et ensuite le contexte actuel : le manque de moyens financiers et en personnel ne permet pas aux laboratoires de recherche publique de soutenir efficacement la création d'entreprises.

### S.O. : Peut-on tout de même voir l'avenir avec optimisme ?

**J.d.C. :** Il le faut ! Et puis Emergys possède une originalité : celle de couvrir toute une région. Avec 7 technopoles, 4 universités, 20 écoles d'ingénieurs, nous possédons une stratégie de travail en réseau qui représente une réelle force, même si cela n'est pas toujours facile à gérer au quotidien ! ■

<sup>(1)</sup> Insee : Institut national de la statistique et des études économiques. Les créateurs d'entreprises en Bretagne, n° 96 - janvier 2004 d'Octant, revue d'études et de statistiques de la Région Bretagne. <sup>(2)</sup> L'État avait prévu de consacrer 24,64 M€ répartis sur 4 ans (de 2000 à 2003) au soutien des incubateurs. Au-delà de cette période, la poursuite du soutien serait fonction des résultats de chaque incubateur. Cette évaluation, conduite de mars à juillet 2003, a donc été réalisée à mi-parcours. Elle s'est basée sur le bilan d'activité des incubateurs arrêté au 31 décembre 2002.

**Contact → Jacques de Certaines,** tél. 02 99 25 31 90, [jd.de-certaines@rennes.fnclcc.fr](mailto:jd.de-certaines@rennes.fnclcc.fr)

### Fiche technique

## Un incubateur multisectoriel et dynamique

- **Date de naissance :** juillet 1999, suite à la parution de la loi de l'innovation visant à favoriser la création d'entreprises innovantes.
- **Âge :** 4 ans.
- **Localisation :** la Bretagne.
- **Partenaires :** 7 technopoles bretonnes (Rennes, Saint-Brieuc, Lannion, Vannes, Lorient, Quimper et Brest) / 22 établissements d'enseignement supérieur et de recherche.
- **Résultats :** 42 projets intégrés / 27 créations d'entreprises / 140 emplois générés.
- **Durée moyenne d'incubation :** 19,5 mois.
- **Congénères :** 31 sélectionnés après l'appel à projets de 1999, répartis sur tout le territoire / 29 en activité.
- **Atout :** être entouré par un réseau actif de partenaires financiers et industriels, ainsi que par les centres d'innovation technologique (Critt) dans les domaines de la santé, de l'électronique, de l'informatique, de la chimie et des biotechnologies.

**Contact → Sylvain Coquet,** tél. 02 99 12 73 82, [www.emergys.tm.fr](http://www.emergys.tm.fr)



## Répartition par secteurs d'activités

Technologies de l'information et de la communication (Tic)

19 PROJETS

Sciences de la vie

11 PROJETS

Technologies de l'ingénieur (matériaux composites, électronique, chimie, environnement)

11 PROJETS

Sciences humaines et sociales

1 PROJET

## Nombre de projets entrant dans l'incubateur\* (année par année)

2000  
15 PROJETS

2001  
13 PROJETS

2002  
8 PROJETS

2003  
6 PROJETS

\* Ce nombre est différent du nombre de projets accompagnés et suivis par an puisque la durée moyenne d'incubation est supérieure à 12 mois.

# Maree donne du relief aux fonds sous-marins

L'idée de Sandrine et Xavier Demoulin est d'utiliser l'acoustique pour caractériser les fonds marins. Basée à Lorient, leur jeune société de trois associés, lancée avec Emergys, a été primée par l'Anvar l'an dernier.

→ Comment analyser le sous-sol de la mer, son relief et sa composition ? Maree<sup>(1)</sup>, une société lorientaise a la réponse : elle utilise pour cela des méthodes acoustiques, une innovation, primée par l'Anvar en 2003<sup>(2)</sup>, qui consiste à décrire le sol marin sur une épaisseur de dix mètres. La présence de sable, de graviers, de roches ou de vase peut alors être cartographiée avec précision par exemple sous 30 m d'eau. L'incubateur Emergys, qui a suivi l'entreprise de novembre 2002 à février 2003, a notamment financé une étude de marché pour cibler les acteurs intéressés par ces recherches.

"Parmi nos clients potentiels, l'étude a identifié les sablières, qui extraient des granulats marins, explique Sandrine Demoulin, chargée des aspects financiers et juridiques de l'entreprise. Car pour optimiser l'exploitation de gisements, il faut connaître la quantité et le type de sable situé aux différents emplacements. Les collectivités territoriales et les ports autonomes devraient aussi être intéressés, pour améliorer le dragage des chenaux. Enfin, notre diagnostic du sous-sol peut également servir au tracé des routes de câbles sous-marins d'EDF ou de France Télécom." Les clients sont déjà là, dont les partenaires des premiers tests, effectués en mars 2003.

L'innovation de Maree consiste à utiliser une fréquence intermédiaire d'environ un kHz pour se focaliser sur cette zone du sous-sol. "Nous avons amélioré la qualité du signal émis par la source acoustique, explique Xavier Demoulin, ancien ingénieur de recherche en acoustique sous-marine à l'Ephom, à Brest. Nous avons étudié les modèles de propagation de l'onde, notamment la réflexion à l'interface eau-fond. La vitesse du son, par exemple, varie selon la densité de la couche de sol traversée. Cela peut indiquer qu'à 1,50 m de profondeur, le sable fin est remplacé par du sable grossier."

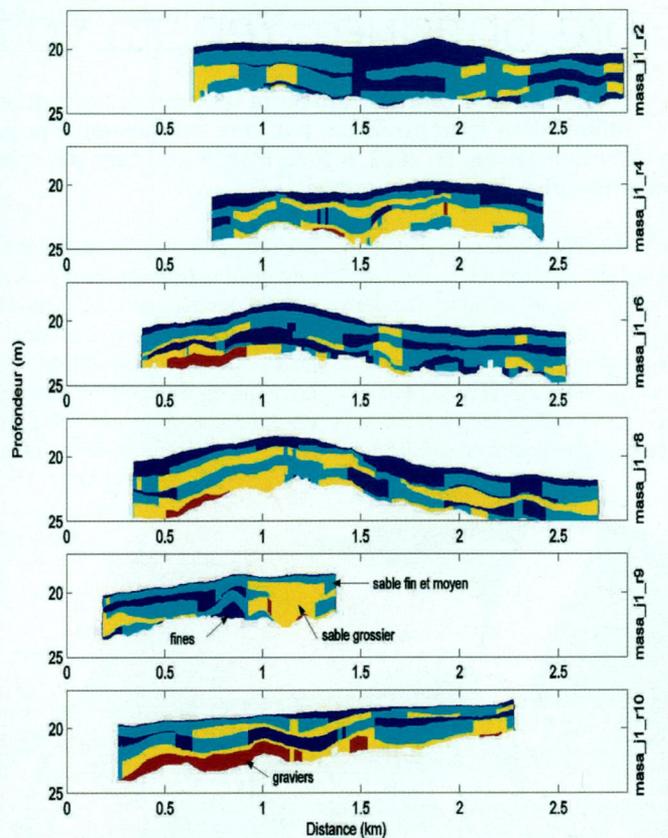


L'appareillage léger conçu par Sandrine et Xavier Demoulin comprend une source acoustique, le haut-parleur, munie d'une dérivate et tractée par un navire.

## À trois noeuds sous les mers

La fréquence est émise depuis une source acoustique tractée par un navire. Des récepteurs hydrophones, placés selon une géométrie déterminée, captent l'onde réfléchi. C'est l'analyse des écarts d'amplitude entre les ondes réfléchies sur les différentes strates du sol qui permet de la cartographier, en trois dimensions. Ce savoir-faire fait l'objet d'un brevet, déposé en 2002. Le navire peut évoluer à trois noeuds - mais tout dépend de la finesse d'analyse que le client souhaite obtenir. Et ce système est aussi adaptable aux grands fonds.

Outre l'étude de marché, Emergys a apporté une aide juridique pour les premiers contrats et mis la société en relation avec le Laboratoire d'électronique temps réel



Cette carte réalisée par Maree montre la composition du sol à différentes profondeurs (axe vertical) sur une distance de 2,5 km (axe horizontal). Le sable fin est de couleur bleu foncé, le sable moyen est turquoise, le sable grossier est ocre, le gravier est de couleur violette.

(Lester) à l'Université de Bretagne sud, dont le rôle s'est révélé essentiel.

Parmi ses projets, Maree développe aussi des bouées d'écoute acoustique d'une nouvelle génération, commercialisées par Micrel, à Hennebont. Ce type d'applications devrait connaître un bel avenir, les

méthodes acoustiques étant encore peu utilisées de façon industrielle, dans l'environnement marin. ■ N.G.

<sup>(1)</sup> Maree - Méthodes acoustiques de reconnaissance de l'environnement. <sup>(2)</sup> Lauréate du concours national d'aide à la création d'entreprise innovante (voir page 16), l'entreprise a été primée en 2003 dans la catégorie création et développement.

Contact → Maree, tél. 06 82 36 10 13, xavierdemoulin@aol.com

## Les premiers mètres du sol

Les moyens habituels dont les scientifiques disposent pour connaître les fonds marins sont les prélèvements d'échantillons sur le terrain (sondages), ou bien les mesures à distance, avec deux méthodes acoustiques différentes. La première consiste à utiliser des sonars très hautes fréquences, mais cette technique d'imagerie, qui révèle les détails du fond, ne donne pas d'information sur le sous-sol. L'autre méthode, utilisée en recherche pétrolière, consiste à envoyer des signaux basses fréquences, qui pénètrent le sol sur des centaines de mètres, mais ne permettent pas l'analyse précise des tout premiers mètres.

## Une éclosion d'ormeaux va naître

→ Passionné par la biologie et l'écologie de l'ormeau qu'il a étudiées quatre ans en alternance entre la France et l'Australie, Sylvain Huchette (au premier plan sur la photo) se met à imaginer une application industrielle de son savoir-faire - la production de juvéniles d'ormeaux en éclosion - au début de l'année 2003.



Lauréat du concours du ministère de la Recherche dans la catégorie "émergence" en juillet 2003, son projet est, dès lors, soutenu par l'Université de Bretagne occidentale, le Technopôle Brest-Iroise et l'incubateur Emergys. "Emergys m'a aidé à réaliser une étude socio-économique pour permettre de mieux asseoir les orientations de mon activité", précise Sylvain Huchette qui espère concrétiser la création de son entreprise, près de Brest d'ici deux à trois mois et commercialiser les premiers juvéniles d'ormeaux en 2005. ■

Contact → Sylvain Huchette, tél. 06 18 61 28 67, sylvain.huchette@wanadoo.fr

## Fibre optique : Yenista voit plus loin

**Y**enista Optic, à Lannion, améliore les modules optiques utilisés dans la transmission par fibre - par exemple pour la télévision câblée. En 2002, le P-dg n'avait pourtant pas créé son entreprise dans cette optique.

→ "Au début, on a plein d'idées ! Mais il faut faire des choix en estimant les différents coûts. Michiel Van der Keur, ingénieur et fondateur de Yenista Optic, est un P-dg réaliste. En septembre 2002, je souhaitais créer une grande société d'instrumentation optique. Yenista est aujourd'hui

une petite entreprise, qui ne fabrique que des modules et composants optiques, mais les coûts sont maîtrisés et la potentialité de croissance est forte." Cette réorientation est la conclusion d'une étude, financée en 2003 par Emergys, et d'un second business plan, où l'Anvar est intervenu en finançant d e s

conseillers en propriété juridique et en expertise financière.

La croissance prévue s'appuie sur une innovation technique, qui accroît les transferts de données par fibres optiques. À chaque entrée d'une fibre se trouve un multiplexeur, ou "mux"<sup>(1)</sup>. Des signaux lumineux, qui correspondent à des données informatiques ou, par exemple, à une chaîne de télévision, arrivent sur ce composant optique. Son rôle consiste à mélanger ces ondes pour faciliter leur transport dans la fibre. L'opération inverse, le démultiplexage de canaux, s'effectue à l'arrivée. Mais l'inconvénient est que chaque "mux" et chaque "démux" induisent une perte de puissance optique entre 5 et 6 dB<sup>(2)</sup>. Et si le signal n'est pas assez fort, il sera mal décodé en sortie, d'où une perte d'informations.

### Moins de pertes de puissance optique

L'originalité de Yenista, protégée par des brevets, est la fabrication de "mux" à très faible perte : 2,5 dB. Cette amélioration entraîne une



Le travail en salle blanche, garantissant une très faible quantité de poussières, permet de réaliser des modules optiques de meilleure qualité.

augmentation du débit dans la fibre. Il y a donc besoin de moins d'amplificateurs le long du tronçon<sup>(3)</sup> : par exemple, plutôt que d'améliorer le signal tous les 200 km, pour compenser la perte due à la divergence du faisceau, un amplificateur tous les 240 km suffit ! Cette économie est très intéressante pour les installateurs de fibres optiques, qui sont les clients de Yenista.

"Nous visons le marché international des systèmes de télécommunications, par exemple Alcatel (France), Marconi (Grande-Bretagne), Siemens (Allemagne), Nortel (Canada), Lucent ou Ciena (USA)." Pour atteindre ses

Comme en témoignent ces trois jeunes entreprises créées dans le cadre d'Emergys, les télécommunications font toujours des émules à Lannion et la mer inspire évidemment les Finistériens. Présentations.



L'équipe de Michiel Van der Keur (au centre) conçoit et fabrique des multiplexeurs optiques d'excellente qualité.



Spécialiste de la visiophonie via Internet, Michel L'Hostis était auparavant chef de projets à France Télécom.

## Neotip simplifie la visiophonie

**B**asée à Lannion, la société Neotip développe la téléphonie et la visiophonie, via Internet, depuis tous les ordinateurs de l'entreprise et de manière sécurisée.

→ Le téléphone via Internet, qui se développe aujourd'hui dans les entreprises, n'est pas encore un outil parfait. La technologie utilisée, baptisée VoIP<sup>(1)</sup>, permet de téléphoner à partir d'ordinateurs équipés de combinés. Avec une petite caméra en plus, la visiophonie s'appuie sur la même technique. Mais le serveur proxy, qui contrôle les échanges de données (http, ...) entre le réseau de

l'entreprise et l'Internet extérieur, ne permet pas d'échanger des messages VoIP - du moins, jusqu'à présent. Pour sortir du réseau interne, la voix et la visiophonie doivent alors emprunter une passerelle téléphonique haut débit Numéris, coûteuse, et l'intérêt du téléphone sur le Net, sa gratuité, est perdu. Mais l'inconvénient majeur concerne la sécurité informatique, dont le proxy est garant : pour la

# Chasser les bateaux - passoirs

**Erika, levoli Sun, Prestige, sans compter les chalutiers... La liste des naufrages dus à une coque trop fragile est longue. À l'origine de ces catastrophes, on trouve bien souvent une coque rongée par la corrosion. La société Roboplanet, à Brest, a développé un outil qui pourrait révolutionner les contrôles.**

→ **Dirigeant de Roboplanet, Dominique Breton est expert maritime et commissaire d'avaries des assureurs. Basé à Brest, il connaît bien la question des coques rongées par la corrosion : "Pour déterminer si une coque est en bon état, la meilleure solution consiste à en mesurer l'épaisseur. De cette manière, il est possible de déterminer les parties du navire qui ont subi une dégradation par la corrosion. Une fois qu'elles sont identifiées, ces régions de la coque sont remplacées."**

## Une technologie au point et des contrôles réguliers

Pour mesurer l'épaisseur de la coque d'un navire, les instruments utilisés actuellement fonctionnent très bien. Ils utilisent la méthode des ultrasons. En envoyant une onde dans la coque du bateau, on mesure le temps qu'elle met pour revenir vers l'émetteur après réflexion par la surface opposée. Il est très simple



Les mesures concernant l'épaisseur de la coque du navire sont recueillies dans une base de données. Pour un meilleur traitement des informations, chaque tranche du navire est traitée de manière individuelle.

alors d'en déduire une épaisseur. La précision offerte par cette technique est bien supérieure aux exigences des inspections.

Les coques des navires sont inspectées à leur dixième anniversaire, puis régulièrement ensuite. Ces contrôles utilisent un outil qui n'a pas évolué depuis dix ans. Même s'il est apte à fournir d'excellents résultats, c'est probablement sur la méthodologie plus que sur la fréquence des contrôles que des améliorations sont à apporter.

## Où est le problème ?

C'est en partant de cette constatation que Dominique Breton et Marc Brussieux ont eu l'idée de mettre au point un nouvel outil de mesure. Ce dernier emploie également les ultrasons mais dispose non plus d'un seul, mais de huit capteurs mesurant en continu l'épaisseur de la coque. L'avancée est considérable : "L'outil utilisé actuellement ressemble à un crayon, précise Dominique Breton. On ne peut mesurer l'épaisseur de la coque que de manière ponctuelle. Le navire est donc « quadrillé », mais les distances entre les mesures font qu'il est très facile de passer à côté d'un chancre de corrosion sans s'en rendre compte. Même si le contrôle a été fait correctement, il est impossible d'affirmer que la coque est réellement en bon état !"

L'outil développé par Roboplanet grâce au soutien de la Région Bretagne, de l'Isen<sup>(1)</sup> et du Technopôle Brest-Iroise permet de multiplier par



Test sur coque : l'outil développé par Roboplanet s'utilise comme un pinceau. Il permet de prendre en compte 10 000 fois plus de points de mesure que les instruments utilisés actuellement pour le contrôle des coques de navires.

10 000 le nombre de points ! Les mesures ne sont plus faites point par point, mais en continu, à l'aide d'une "raclette" portant les huit capteurs. En faisant glisser cette raclette sur la surface du navire, les données sont transférées à un ordinateur et stockées automatiquement. La mise au point d'une alarme pour indiquer en temps réel si l'épaisseur de la coque est suffisante est prévue dans un avenir proche. On imagine immédiatement l'intérêt que suscite l'innovation auprès des assureurs, mais également des marins.

Roboplanet est actuellement en pleine croissance et compte embaucher deux ingénieurs et deux opérateurs en 2004 pour passer du prototype à la phase industrielle. Emergys et le Technopôle Brest-Iroise ont été des acteurs clés dans le développement du projet, en le validant et le crédibilisant auprès des investisseurs, en assurant la mise à disposition de moyens techniques et en accompagnant le dépôt de quatre brevets. ■ **V.D.**

<sup>(1)</sup> Isen : Institut supérieur d'électronique et du numérique.

Contact → Dominique Breton, tél. 02 98 80 32 70.



NICOLAS GUYARD

objectifs, Michiel Van der Keur étouffera son équipe jusqu'à une trentaine de personnes en trois ans. Aujourd'hui, l'équipe de développement est composée de trois ingénieurs, spécialisés en optique, mais dont l'activité ne se résume pas à la conception de "mux". La fabrication de fibres lentillées et de porte-fibres est aussi dans leurs cordes. ■ **N.G.**

<sup>(1)</sup> Les mux sont des modules optiques utilisés dans les réseaux de transport DWDM. Cette technologie permet d'augmenter considérablement le débit par fibre. WDM (Wavelength Division Multiplexing) signifie "multiplexage en longueur d'onde". Le D, pour "dense", est l'indicateur de la densité importante de données qui peuvent être multiplexées avec cette technologie. <sup>(2)</sup> Décibels. <sup>(3)</sup> Outre l'augmentation de la distance dans des liaisons non amplifiées, l'amélioration des mux permet aussi la réduction de puissance des amplificateurs optiques.

Contact → Michiel Van der Keur, tél. 02 96 48 37 15, michiel.vanderkeur@yenista.com, www.yenista.com

## dans l'entreprise

conserver, les équipements de VoIP ne doivent pas être intégrés au réseau bureautique. Installer le téléphone sur tous les ordinateurs d'un réseau était jusqu'alors inconcevable - ou imprudent.

### La visioconférence sur chaque poste

Lancée par Michel L'Hostis, la société Neotip commercialise, depuis juin 2003, des logiciels<sup>(2)</sup> qui résolvent ces problèmes. "Notre produit est une brique logicielle, un proxy

VoIP, qui permet de transporter la voix et la visiophonie, tout en maintenant la politique de sécurité informatique de l'entreprise. Il permet, par exemple, l'accès à la visioconférence sur chaque ordinateur de l'entreprise, en gardant l'accès Internet sécurisé." Couplé avec le proxy, le second produit de Neotip, lancé cette année, est un serveur téléphonique (IPBX) qui gère la téléphonie interne et l'accès Internet. L'avantage est, non seulement d'éviter Numéris puisque les communications informatiques, la voix et la visiophonie passent par le proxy,

mais également de se dispenser d'un réseau de téléphonie interne - tout passe par le réseau informatique. Le nombre de câbles et de prises est divisé par deux : cette économie de fonctionnement s'ajoute à celle sur les télécommunications.

"Nos clients sont notamment Alcatel, qui propose des services de visiophonie aux entreprises, France Télécom et les intégrateurs réseau et téléphonique parmi lesquels on retrouve la société Mob'Activ. Emergys nous a permis d'identifier différents acteurs de la téléphonie, d'adopter une

stratégie vis-à-vis des installateurs intégrateurs, et rendu possible la qualification financière du projet." Et l'étude marketing sur le positionnement de l'IPBX, financée par l'incubateur, n'aurait pas pu être réalisée en interne : les onze salariés de la jeune entreprise étant tous ingénieurs ou chercheurs. ■ **N.G.**

<sup>(1)</sup> Voice over Internet Protocol. <sup>(2)</sup> Ce projet est né d'un essai France Télécom, dont deux brevets sont exploités. En 2002, le projet proxy VoIP avait reçu le prix de l'innovation France Télécom R&D.

Contact → Neotip, tél. 02 96 48 07 83, michel.lhostis@neotip.com

## Cécile élève 200 poissons

**F**ace à l'île de Groix, Aquastream fait naître des bars d'élevage dont la traçabilité sanitaire est garantie. Cécile Vauchez, la responsable des recherches, se lance aujourd'hui dans l'élevage d'une nouvelle espèce : la morue.

→ Les maladies dans les élevages de poissons marins posent un vrai problème aux éleveurs. La nodaviruse du bar peut décimer partiellement un cheptel et entraîner un grave manque à gagner. Dans l'écloserie d'Aquastream, à Ploemeur (56), l'innovation consiste à faire naître des poissons sans aucun pathogène spécifique, avec une traçabilité sanitaire garantie<sup>(1)</sup>. Les aquaculteurs, qui achètent ces petits poissons de 120 jours, sont sûrs qu'ils n'introduiront pas de maladie spécifique sur leur site de production. L'élevage des alevins de bars et de dorades, issus de reproducteurs sauvages mis en quarantaine, soumis à une série de tests sanitaires et sélectionnés génétiquement, est désormais maîtrisé et l'entreprise prépare son avenir en s'orientant vers les poissons d'eaux tempérée et froide, comme la sole et la morue.

Et presque tout est à faire : les études bibliographiques sont indispensables, mais l'observation et la pratique sont primordiales, sachant que chaque protocole dépend de l'espèce mais aussi des conditions d'élevage ! *"Il faut trouver la bonne température de l'eau, les rythmes de lumière et la séquence alimentaire optimale. C'est-à-dire adapter les différents types de proies vivantes à la taille de la bouche de l'alevin et choisir le bon moment pour passer du zooplancton à l'alimentation inerte."*

### Des poissons bichonnés

Cécile bichonne ainsi 200 futurs reproducteurs d'espèces nouvelles : de la sélection des reproducteurs jusqu'à l'élevage de leurs descendants. Une activité de terrain plutôt variée. *"Je regarde si les larves se développent normalement, si elles ont bien mangé, si elles présentent des signes*

Née de la recherche, l'innovation favorise l'emploi. En quatre ans, les entreprises issues d'Emergys ont généré 140 emplois. Ce visage économique de l'innovation, découvrons-le avec, c'est un hasard, trois nouvelles embauchées, qui, deuxième hasard, travaillent toutes dans le domaine de la traçabilité mais dans des métiers très différents. Portraits.

de stress. Ce sont comme des bébés ! Les gros poissons, les reproducteurs, sont aussi choyés. On varie leur régime alimentaire pour qu'ils n'aient pas de carence." Les futurs reproducteurs de bars et de dorades devraient à terme faire l'objet d'un programme de sélection et donc être triés par taille, puis remis en compétition à taille équivalente, pour exprimer leur potentiel de croissance et éliminer les effets environnementaux.

*"L'objectif est que les plus gros poissons le soient pour des raisons génétiques. Les meilleurs pourront alors devenir des reproducteurs".*

Ce savoir-faire en génétique, Cécile l'a acquis durant huit ans au Sysaaf, le Syndicat des sélectionneurs avicoles et aquacoles français, situé dans les locaux de l'Inra, à Rennes. Elle y développait des programmes de sélection pour les éleveurs de poissons de la côte Atlantique, depuis Noirmoutier jusqu'au nord de la France. Pour valider ses connaissances, elle a ensuite pris un congé de formation et préparé un DEA de génétique quantitative, à l'Institut national d'agronomie de Paris Grignon (Inapg). Une belle conclusion pour des études commencées au Cnam, où elle a obtenu un diplôme d'études supérieures des techniques aquacoles en 1993. C'était à Montpellier, près de Nîmes, d'où la nouvelle Morbihannaise est originaire. ■ **N.G.**



L'élevage de soles est en cours chez Aquastream.

*"Nous avons fait des essais d'élevage de larves de morue en collaboration avec l'Ifremer de Brest. Ces animaux mesurent aujourd'hui 50 cm et pourront bientôt se reproduire."* Responsable de la recherche et du développement depuis octobre 2001, Cécile Vauchez met en place l'élevage de ces nouvelles espèces.



Cécile Vauchez est responsable des futurs reproducteurs d'espèces nouvelles, répartis dans 22 bassins sur les 600 m<sup>2</sup> réservés à la recherche. Ici, le bac des morues reproductrices.

<sup>(1)</sup> Les premiers poissons SPF "Specific Pathogen Free" sont nés dans les bassins d'Aquastream en 2002. Des normes de qualité sont garanties à toutes les phases de développement du poisson. Pour assurer cette traçabilité sanitaire et génétique, chaque reproducteur est doté d'une puce magnétique. Lire "Aquastream se jette à l'eau", Sciences Ouest n° 174, février 2006.

Contact → Cécile Vauchez,  
tél. 02 97 82 78 80,  
cvauchez@aquastream.net

# Hélène traque l'ADN des germes dans les aliments

**A**près un DEA en biologie et une première expérience dans une start-up, Hélène a rejoint GeneSystems. Dans l'équipe de recherche et développement, elle participe à la traque ultrarapide des germes dans l'alimentaire.

→ "Les applications pharmaceutiques, c'était trop long à mon goût ! L'avantage dans l'agroalimentaire est de voir rapidement les fruits de son travail." Depuis l'an dernier, Hélène Beaupied, titulaire d'un DEA en biologie cellulaire et moléculaire, est technicienne au laboratoire de recherche de GeneSystems, à Bruz (35). Son activité est directement liée à l'innovation de la société : un analyseur d'ADN auto-

matique et ultrarapide, le GeneDisc Cycler<sup>(1)</sup>. Depuis 2002, cet automate est vendu notamment aux industriels de l'agroalimentaire, pour leur permettre de faire des analyses microbiologiques sans avoir besoin, en interne, d'un personnel hautement qualifié.

## Listeria, légionelle et salmonelle

Hélène extrait l'ADN de bactéries pathogènes (*Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp* et *Legionella pneumophila*). Elle réalise des gammes de différentes dilutions et pour tester les réactifs nécessaires au bon fonctionnement de l'automate. "Nous travaillons maintenant sur la quantification de bactéries dans un échantillon. C'est une analyse beaucoup plus fine que la simple détection ! Dans le cas de la légionelle, un client doit savoir si ses échantillons sont fortement contaminés ou non, pour

adapter les moyens de décontamination des tours aéroréfrigérées." Un autre projet auquel collabore Hélène consiste à déterminer, en une seule analyse et dans un même échantillon, la présence de plusieurs germes d'infection alimentaire.

## La start-up liquidée

Ces recherches représentent un plus par rapport à son premier emploi. Avant GeneSystems, la jeune femme avait intégré un nouveau laboratoire en microbiologie moléculaire à Vern-sur-Seiche. Elle analysait déjà l'ADN, de façon classique, sans l'apport de l'automatisme. "C'était quand même passionnant : nous n'étions que six et l'entreprise était à créer. Il fallait installer le labo, mettre au point les tests et toutes les analyses !" La start-up est liquidée au bout d'un an, mais GeneSystems l'embauche. "C'était une aubaine, car il existe peu de laboratoires travaillant avec la microbiologie en agroalimentaire." Et c'est vers la microbiologie que l'étudiante avait résolu de se tourner à l'issue de son stage de DEA de

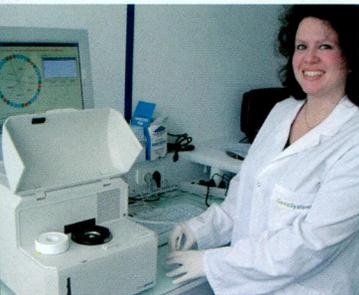


Au cœur du fonctionnement de l'automate d'analyse microbiologique se trouve un objet jetable au format d'un CD : le GeneDisc. Ce consommable, prêt à l'emploi, traite simultanément de 3 à 6 échantillons alimentaires par heure.

six mois dans un laboratoire de l'Université de Rennes 1. Elle y étudiait l'osmoadaptation des bactéries. Ces recherches appliquées avaient tout de suite séduit la Rennaise d'adoption, venue du Mans. ■ N.G.

<sup>(1)</sup> L'analyse d'ADN par Polymerase Chain Reaction (PCR) en temps réel permet de déterminer le nombre de molécules d'ADN cible présentes dans un échantillon biologique. GeneSystems a adapté cette technologie de pointe aux besoins de l'industrie agroalimentaire. Lire aussi "GeneSystems révolutionne le monde des biopuces", Sciences Ouest n° 182, novembre 2001.

Contact → GeneSystems, tél. 02 99 05 57 90, [contact@genesystems.fr](mailto:contact@genesystems.fr), [www.genesystems.fr](http://www.genesystems.fr)



Hélène Beaupied est intégrée, depuis mars 2003, au service de recherche et développement de GeneSystems.

# Virginie navigue entre informatique et agroalimentaire

**D**iplômée de l'institut national agronomique Paris-Grignon, Virginie Catala s'est également spécialisée en informatique. Cette double compétence lui a permis d'intégrer la société rennaise Agreen Tech, qui a développé un logiciel de traçabilité destiné au secteur agroalimentaire.

→ Les crises récentes qui ont secoué le secteur de l'agroalimentaire ont eu pour effet de développer la vigilance de l'ensemble des acteurs de la filière et d'inciter à la mise en place de procédures de traçabilité. "La France est d'ailleurs très en avance sur ce sujet par rapport aux pays européens et même aux États-Unis, commente Virginie. Une sensibilité qui s'explique peut-être par notre relation très particulière avec la nourriture, nous les Français !"

## L'informatique au service de l'agroalimentaire

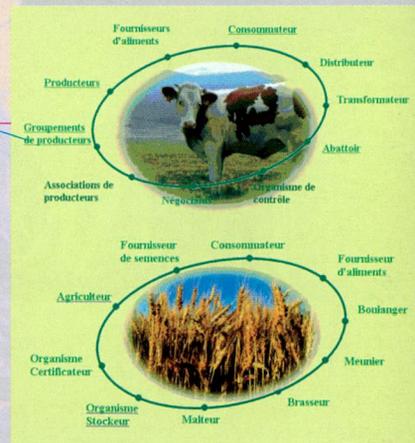
Le produit développé par Agreen Tech<sup>(1)</sup> s'apparente à une plate-forme



informatique qui permet de regrouper les données concernant la traçabilité de l'ensemble d'une filière, mais aussi de les suivre, de les comparer, d'émettre des rapports..., autant de fonctionnalités que s'attache à définir Virginie, en tant que chef de produits, un poste créé en juillet 2003. "Je dois identifier les besoins génériques du marché pour les transmettre ensuite à notre équipe de R&D." Elle a par exemple développé une interface informatique conviviale. "J'ai recueilli l'information auprès de clients existants, puis travaillé avec un développeur pour réaliser une première maquette." Bref, des aller-retour permanents entre le

domaine de l'agroalimentaire et celui de l'informatique, pour lesquels ses compétences en informatique sont surtout indispensables "pour que les idées soient réalisables !"

Le poste de Virginie comprend aussi une partie communication interne et externe, comme la participation à des conférences internationales sur la traçabilité alimentaire. "Avant, notre activité se situait plus près du champ, c'est-à-dire à l'origine des produits, explique Virginie. Maintenant, notamment avec l'apparition au niveau européen de nouvelles réglementations sur la traçabilité, nous touchons toute la chaîne, jusqu'aux distributeurs, comme les grandes surfaces, qui sont de plus en plus intéressées. Or, cet aspect de relation avec la clientèle m'intéresse énormément : je voulais m'extirper de l'informatique pure et dure !" La société Agreen Tech a par ailleurs signé un partenariat avec une société américaine depuis



un an. L'occasion de déplacements pour Virginie qui, ayant déjà travaillé cinq ans à l'étranger, souhaitait continuer à concilier informatique, agroalimentaire et voyages ! Pari réussi chez Agreen Tech qui continue à se développer et compte aujourd'hui 18 salariés. ■ N.B.

<sup>(1)</sup> Voir l'article sur Agreen Tech dans le n° 194 de Sciences Ouest - décembre 2002.

Contact → Virginie Catala, tél. 02 99 84 68 28, [vcatala@agreetech.com](mailto:vcatala@agreetech.com)

# L'Anvar soutient la création d'entreprises

## Aide financière

→ L'Anvar apporte un soutien financier aux projets de création d'entreprises innovantes. L'aide à l'innovation permet de financer la réalisation d'études d'opportunités préalables, avant même l'existence juridique de l'entreprise, puis le développement industriel de l'innovation lorsque l'entreprise est créée.

Ces financements peuvent couvrir jusqu'à 50% des coûts internes et externes du projet et sont apportés, le plus souvent, sous forme d'avance à taux nul, remboursable en cas de succès.

## Recrutement pour l'innovation

→ Le recrutement de personnel qualifié constitue pour les jeunes entreprises un enjeu essentiel pour développer leurs projets et leurs réseaux relationnels.

L'Anvar finance jusqu'à 50% des coûts de la première année d'embauche d'un technicien supérieur, ingénieur ou docteur.

## Recherche de partenaires

→ Que ce soit au niveau régional, national ou international, l'Anvar est en relation étroite avec les acteurs économiques, financiers et technologiques de l'innovation. Elle mobilise systématiquement l'ensemble de ses réseaux autour des projets : réseaux régionaux de développement technologique (RDT), centres techniques et de recherche, investisseurs spécialisés, réseaux européens tels que les Centres relais innovation (CRI), les points de contact nationaux du 6<sup>e</sup> PCRD ou le réseau Eurêka, les relais médias tels que la chronique "Partenaires d'entreprises sur France Info".

## Expertise et appui à la gestion de projets

→ Dans le cadre de l'évaluation des projets soutenus, l'Anvar peut mandater des experts internes ou externes qui vont aider le créateur à maîtriser le développement de son projet dans toutes ses dimensions : commerciale, technique, juridique, financière, organisationnelle.

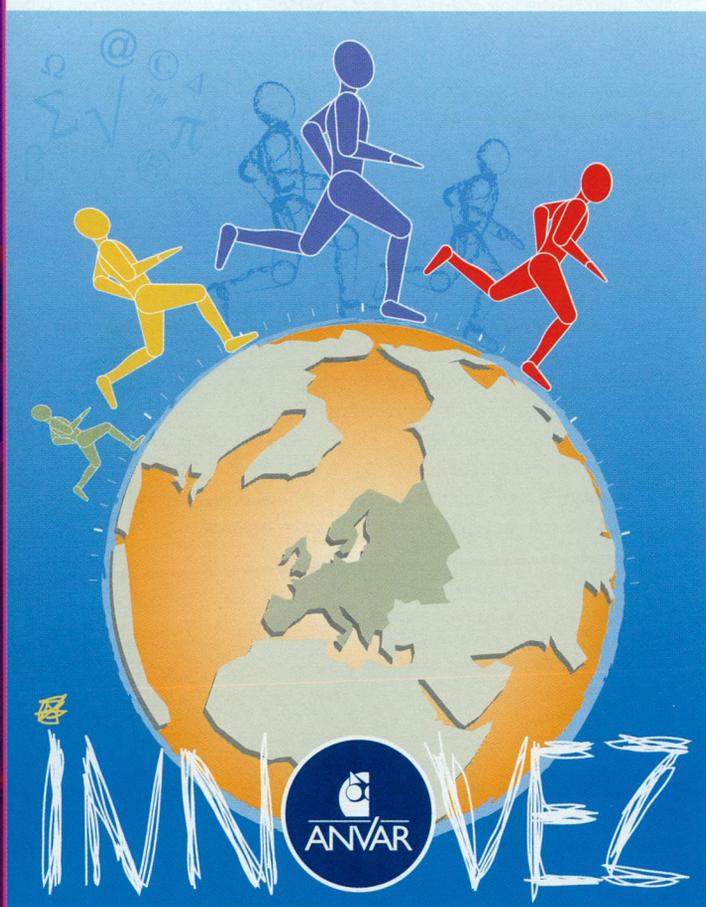
De même, le jalonnement de sa démarche en étapes décisives permettra de réduire progressivement l'ensemble des risques.

## Fonds propres

→ Les jeunes entreprises innovantes à fort potentiel de croissance sont le plus souvent amenées à mobiliser des ressources financières importantes. L'Anvar les met en contact avec des fonds d'amorçage, fonds de capital-risque, Fonds communs de placements dans l'innovation (FCPI). Parallèlement, certaines de ces entreprises peuvent faire l'objet d'intervention sous forme de Bons de souscription d'actions (BSA) par l'Anvar, aux côtés des autres investisseurs. ■

Nouvelle rubrique sur le site de l'Anvar → L'espace dédié aux jeunes entreprises innovantes <http://www.anvar.fr/agenaccocrea.htm>

Contact → Karine Latimier, tél. 02 99 38 45 45, [klatimier@anvar.fr](mailto:klatimier@anvar.fr)



## Un concours national pour stimuler l'innovation

Créé en 1999 par le ministère de la Recherche, le concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes " vise à donner les meilleures chances de succès aux porteurs de projets en leur offrant un soutien financier et un accompagnement approprié."

Chaque année, le ministère fait appel à l'Anvar pour organiser cette importante manifestation : réception des candidatures, évaluation et expertise des dossiers, organisation des jurys de sélection (en collaboration avec le ministère), mise en œuvre des financements auprès des lauréats.

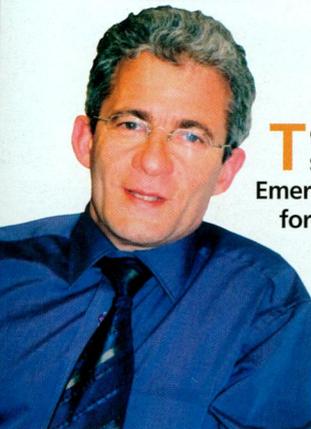
Deux types de projets peuvent être récompensés : "Création -

développement" lorsque la création effective d'une entreprise est envisageable dans les prochains mois ; "Émergence" pour les projets moins avancés.

En Bretagne, le concours a fait l'objet de 71 projets déposés en 2003. Depuis 1999, 50 lauréats bretons ont été primés (28 en émergence, 22 en création) et 35 ont effectivement créé leur entreprise, soit près de 70% de projets concrétisés. Parmi ces lauréats, 14<sup>(1)</sup> ont bénéficié d'un accompagnement par Emergys. À partir de 2004, tous les lauréats de ce concours pourront bénéficier d'un accompagnement par l'incubateur Emergys. ■



# innovantes



**T**outes les entreprises suivies par l'incubateur Emergys ne bénéficient pas forcément d'une aide de l'Anvar et inversement, toutes les entreprises aidées par l'Anvar ne font pas partie d'Emergys. Rencontre avec Guy Vals, le délégué régional de l'Anvar Bretagne.

**Sciences Ouest :** À l'Anvar, que peut-on dire de la dynamique de création d'entreprises en Bretagne par rapport au reste de la France ?

**Guy Vals :** Sur 90 projets soutenus par l'Anvar Bretagne en 2003, 35 % concernent des entreprises de moins de 3 ans, c'est-à-dire des créations. Ce chiffre reste légèrement supérieur à la moyenne nationale. Et ce dynamisme s'est maintenu malgré la crise du secteur TIC qui pouvait annoncer le pire dans ce domaine ! Je soulignerais que les excès de la bulle Internet ont permis d'aguerrir une nouvelle génération de créateurs qui lancent de nouveaux projets avec une sérieuse expérience et une meilleure vision de leur marché.

**S.O. :** Comment vos actions s'insèrent-elles dans Emergys ?

**G.V. :** Le rôle de l'Anvar, en tant que financeur, est complémentaire de celui d'Emergys qui offre aux créateurs un accompagnement de proximité. Notre étroite collaboration permet donc de combiner ces deux aspects. Dans le cadre d'Emergys, l'Anvar participe à la détection, à la sélection et au financement des projets. Ainsi, depuis la création d'Emergys, plus de 60 % des entreprises incubées ont bénéficié de financements gérés par l'Anvar.

**S.O. :** Quel est le rôle de l'Anvar auprès des créateurs ?

**G.V. :** Au-delà du rôle de financeur, l'Anvar essaie d'être un véritable médiateur entre le porteur de projet et les différents partenaires scientifiques, financiers, ou économiques dont il a besoin pour structurer son projet. L'important pour le créateur c'est d'être mis en contact avec les bons interlocuteurs au bon moment. Car ce qui caractérise la création d'entreprise innovante c'est le cumul des risques : aux incertitudes inhérentes à la création d'activité, s'ajoute l'absence de référentiel établi concernant le nouveau produit, procédé ou service développé. Notre rôle, à l'Anvar, est d'aider le créateur à maîtriser ces risques le plus tôt possible afin qu'il puisse convaincre un nombre croissant de partenaires potentiels, notamment les partenaires financiers. ■

<sup>(1)</sup> Les 14 lauréats Emergys se répartissent de la façon suivante : 8 en catégorie émergence, 3 en catégorie création - développement et 3 qui ont été récompensés sur 2 années : une première fois dans la catégorie émergence et une 2<sup>e</sup> fois dans la catégorie création - développement.



La jeune équipe de Caps entreprise, dirigée par Laurent Bertaux (debout, à droite), est spécialisée en compilation et architecture des processeurs.

## Caps booste l'électronique embarquée

**L**auréate du concours national d'aide à la création d'entreprise innovante en 2003, la société d'informatique rennaise Caps optimise la puissance des systèmes électroniques embarqués et diminue leur coût.

→ Depuis nos téléphones portables jusqu'aux routeurs Internet placés au fond de l'océan, l'électronique embarquée est aujourd'hui partout. La particularité de ces systèmes est que leurs fonctionnalités sont définies une fois pour toutes - les interventions sont impossibles sur des téléphones produits à des millions d'exemplaires ou sur un satellite en orbite ! Pour baisser les coûts et diminuer la consommation d'énergie des systèmes "enfouis", il faut éviter les fonctions inutiles en adaptant, au mieux, les logiciels aux microprocesseurs. Cela veut dire optimiser les codes informatiques, pour accélérer la compilation. C'est ce savoir-faire de Caps entreprise qui a été récompensé par l'Anvar<sup>(1)</sup>.

### Dix années de recherche

"L'une des forces de Caps, résume François Bodin, chercheur à l'Irisa et conseil scientifique de la société, est d'avoir une connaissance très fine des composants internes et du fonctionnement des processeurs, et de savoir générer des codes appropriés à cette microarchitecture." Les six salariés de l'entreprise sont des spécialistes du hardware, de la compilation et des langages de programmation. Ces compétences pointues, rares dans une même équipe, permettent de développer des programmes offrant un maximum de fonctionnalités, dans un hardware dimensionné au plus juste. L'autre force de Caps, qui bénéficie de dix années de recherche à l'Irisa<sup>(2)</sup>, est d'avoir investi

dans des infrastructures logicielles. Elles permettent de proposer aux clients des solutions de compilation adaptées à leurs besoins.

### Airbus, Nokia, Renault

"Nos clients potentiels sont de trois types, explique Laurent Bertaux, le P-dg. Il y a d'une part les fabricants de composants, ceux qui produisent les compilateurs, comme Intel. D'autre part les systémiers, qui conçoivent notamment des systèmes enfouis, comme Airbus, Nokia ou Renault. Et enfin les PME qui développent des logiciels, par exemple pour des jeux vidéo sur un téléphone portable." Mais avant de conquérir ces clients, la jeune société s'est fait accompagner par l'incubateur breton. "Emergys nous a permis d'obtenir de nombreux contacts financiers, nous a aidés pour mettre en place une stratégie de financements, un système de management par la qualité, ainsi que pour le recrutement : nous venons d'embaucher sept personnes." Toutes les chances sont ainsi réunies chez Caps pour valoriser les outils de compilation, une technologie clé où la France est dominée par les acteurs américains. ■ **N.G.**

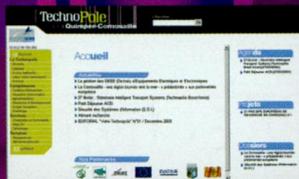
<sup>(1)</sup> Caps entreprise était lauréate du concours national d'aide à la création d'entreprise innovante en 2002, dans la catégorie émergence, puis en 2003 dans la catégorie création - développement. <sup>(2)</sup> La société, fondée par les membres d'une équipe de recherche de l'Irisa, est soutenue par l'Irisa-Transfert.

Contact → Laurent Bertaux,  
tél. 02 99 27 88 56,  
laurent.beraux@caps-entreprise.com  
www.caps-entreprise.com

# Pour en savoir plus...

[www.emergys.tm.fr](http://www.emergys.tm.fr)

Le site Internet d'Emergys renvoie sur les sites des différents acteurs : technopoles, établissements d'enseignements et de recherche et partenaires qui lui sont associés.



Globalement, on peut distinguer, d'une part, l'accompagnement au quotidien du créateur (moyens de fonctionnement, services...) et d'autre part, les aides financières. Voici une liste (non exhaustive) des différentes structures identifiées dans la région.

## 1/ Accompagnement de proximité

### ■ Les technopoles et les pépinières d'entreprises

Lannion - Anticipa, Lorient technopole Innovations, Quimper Cornouaille, Rennes Atalante, Technopôle Brest-Iroise, Vannes technopole, Zoopôle de Saint-Brieuc.

### ■ Les Chambres de commerce et d'industrie

Voir sur le site : [www.bretagne.cci.fr](http://www.bretagne.cci.fr)

### ■ Les cellules de valorisation des universités

Les services valorisation de l'Université de Bretagne occidentale et de l'Université de Bretagne sud, le Service d'activités indus-

trielles et commerciales (Saic) de l'Université de Rennes 1.

### ■ Les Critt<sup>(1)</sup> et les centres techniques spécialisés

Adria (agroalimentaire), Archimex (chimie d'extraction), Bretagne biotechnologie végétale (BBV), Centre de génie industriel (CGI), Centre d'études et de valorisation des algues (Ceva), Critt santé, Critt électronique, CBB Développement (biotechnologies), ID Mer, Institut technique du gruyère (ITG Ouest), Institut régional des matériaux avancés (Irma), Meito (électronique, informatique, télécommunications), Zoopôle développement (hygiène et santé).

Il existe également des plates-formes d'initiatives locales dont l'accompagnement (prêts d'honneur, par exemple) peut être adapté à des projets de petite taille. Se renseigner auprès des technopoles.

## 2/ Financements spécialisés :

### ■ L'Anvar.

### ■ Le Conseil régional de Bretagne.

■ **Les fonds d'amorçage** : Bretagne jeunes entreprises (BJE), Société financière Lorient développement (SFLD).

■ **Les fonds de capital risque** : Ouest ventures, Bretagne participation.

## Et aussi :

### ■ "Le Minefi au service des entreprises"

Créer une entreprise, la développer, exporter, connaître les normes de qualité et de sécurité..., ce portail du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (Minefi) propose des informations utiles aux entreprises ainsi que des liens vers de nombreux partenaires.

→ [www.entreprises.minefi.gouv.fr](http://www.entreprises.minefi.gouv.fr)

### ■ [www.franceincubation.com](http://www.franceincubation.com)

Créée en octobre 2001, l'association France Incubation regroupe l'ensemble des incubateurs sélectionnés et financés par le ministère de la Recherche. Plein d'informations et de liens utiles.

<sup>(1)</sup> Critt : Centre régional de l'innovation et du transfert de technologies.

# L'info scientifique et technique du grand Ouest

■ Tarif normal : 2 ANS 54 € (au lieu de 66 €\*)

soit 4 numéros gratuits

1 AN 30 € (au lieu de 23 €\*) soit 1 numéro gratuit

■ Tarif étudiant (joindre un justificatif) :

2 ANS 27 € (au lieu de 66 €\*) soit 13 numéros gratuits

1 AN 15 € (au lieu de 23 €\*) soit 6 numéros gratuits

■ Tarif étranger ou abonnement de soutien :

2 ANS 76 € / 1 AN 50 €

Je souhaite un abonnement de :

1 AN (11 N° Sciences Ouest + 11 N° Découvrir)

2 ANS (22 N° Sciences Ouest + 22 N° Découvrir)

Tarif normal

Tarif étudiant (joindre un justificatif)

Tarif étranger ou abonnement de soutien

Je désire recevoir une facture

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

## BULLETIN D'ABONNEMENT

▲ Nom

▲ Prénom

▲ Organisme/Société

▲ Secteur d'activité

▲ Adresse

▲ Code postal

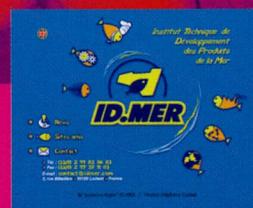
▲ Ville

▲ Tél.

▲ Fax

50 208

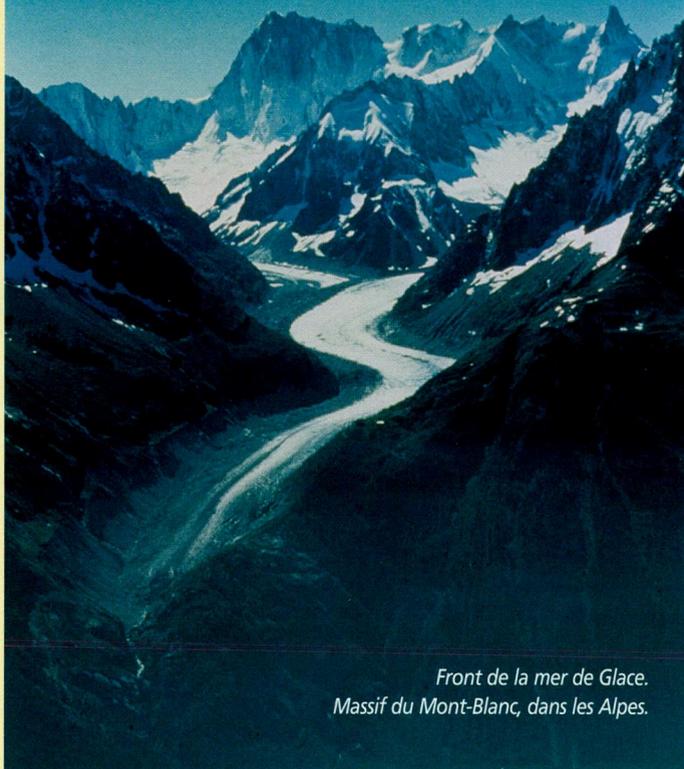
\*prix de vente au numéro.



Le mois prochain :  
**La recherche en Bretagne au niveau européen**

# Naissance et activité des glaciers de montagne

**T**out là-haut dans la montagne, au-dessus de la limite des neiges éternelles, la température est suffisamment basse pour que la neige tombée en hiver ne fonde jamais. C'est alors que peuvent naître les glaciers...



Front de la mer de Glace.  
Massif du Mont-Blanc, dans les Alpes.

## Les glaciers en recul ?

Très sensibles aux variations climatiques, sources d'informations des climats du passé, les glaciers sont sous haute surveillance : leur longévité dépend en effet d'un équilibre fragile. Pour estimer leur état de santé, on calcule ce qu'ils ont gagné ou perdu en hauteur d'eau en un an (bilan de masse). Pour ce faire les glaciologues chaussent leurs crampons et arpentent les glaciers, chargés de leur instrument favori, appelé volontiers la "cocotte-minute", et des bouteilles de gaz nécessaires à son alimentation. La "cocotte-minute" permet, grâce à un jet de vapeur, de faire fondre la glace sur plusieurs mètres de profondeur. Les glaciologues effectuent des carottages dans la zone d'accumulation et alignent des balises, plantées à une douzaine de mètres de profondeur, au milieu du glacier et dans la zone de plus importante fonte (zone d'ablation).

Résultat des mesures : le retrait des glaciers s'accroît. Pour un grand nombre de scientifiques, ce retrait est lié au réchauffement climatique. La neige tombe toujours autant l'hiver, mais la fonte estivale augmente du fait de plusieurs facteurs dont l'élévation de la température en été. Éboulements, glissements de terrain, coulées de boue, inondations, perturbation de l'équilibre écologique (végétation envahissant l'espace laissé par le recul du glacier, changement d'habitat pour certains animaux)... la fonte des glaciers d'altitude pourrait avoir de graves conséquences. ■

Extraction d'une carotte (dôme Concordia en Antarctique. Forage Epica - European Project for Ice Coring in Antarctica -).

→ Dans les Alpes et les Pyrénées, la limite des neiges éternelles varie de 2 500 à 3 300 m d'altitude. Les glaciers y prennent naissance dans les creux du relief montagneux, les cirques glaciaires, encore appelés bassins d'accumulation ou bassins d'alimentation. Dans ces cuvettes entourées de parois rocheuses escarpées, la neige ne fond pas, s'accumule, la neige fraîche tassant la couche plus ancienne. Sous l'effet de la compression, de l'air s'échappe, les cristaux de neige perdent leurs branches et se transforment lentement en petits grains de glace qui se soudent : cet amas de neige durcit et en cours de transformation en glace est appelé le névé (densité variant de 0,6 à 0,9). Par tassements successifs, quand l'air est totalement éliminé, le névé devient glace. Puis, la glace ayant totalement envahi la cuvette, elle en déborde et s'engouffre dans une vallée préexistante.

## De la glace qui coule...

La pression exercée par la couche de glace - qui peut atteindre 400 m d'épaisseur au glacier du Tacul (mer de Glace) - fait fondre celle située en profondeur, là où le glacier est en jonction avec la roche ; la fine couche d'eau ainsi formée lubrifie le lit rocheux. Entraîné par son poids, le glacier prend alors la forme d'une gigantesque langue glacière et glisse lentement, telle une coulée de lave visqueuse, sur cette pellicule d'eau. Ce mouvement est variable d'un glacier à l'autre (coefficient de la pente, épaisseur de la glace, dépendante elle-même de l'alimentation en neige...) : certains glaciers avancent de quelques dizaines de mètres par an, d'autres de quelques centaines. Dans le massif du Mont-Blanc, au confluent du glacier du Tacul et du glacier de Leschaux, la vitesse de la mer de Glace est d'environ 30 cm/jour et celle du glacier d'Argentière est double (60 cm/jour).

Avec ses 12 km, la mer de Glace est d'ailleurs le plus long glacier de France ; le plus long glacier des Alpes étant celui d'Aletsch en Suisse avec quelque 22 km. Car, arrivé en dessous de la limite des neiges permanentes, le "fleuve de glace" fond et s'amincit de plus en plus au cours de sa descente, jusqu'à disparaître.



Les moraines sont constituées d'éléments rocheux de tailles hétérogènes qui ont été transportés par le glacier. Lorsqu'un rocher surplombe le dépôt morainique et le protège de l'érosion, des cheminées des fées ou demoiselles coiffées peuvent se former, comme à Theus dans les Hautes-Alpes.

## ... qui "craque"

Au cours de sa lente descente vers les plus basses altitudes, le fleuve de glace craque en différents endroits, donnant lieu à des crevasses qui peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètres de profondeur. Certaines, gigantesques, dépassent même 20 m de large et 100 m de long ! Sur les côtés, les frottements avec les rives diminuent la vitesse d'écoulement de la glace par rapport à celle existant au milieu, d'où l'existence de crevasses obliques sur les bords du glacier. À d'autres endroits, on peut voir des crevasses transversales, quand le glacier amorce une pente plus forte, et longitudinales, résultat de son passage sur un relief bombé (dit verrou) du lit rocheux, barrant la vallée glaciaire. Les séracs, énormes blocs de glace, résultent de ces multiples cassures de la glace. Parfois le glacier en mouvement se décolle de son cirque ; la profonde crevasse qui se forme alors entre le glacier et les parois rocheuses est appelée rimaye.

## ... et qui racle

En progressant le glacier arrache des matériaux rocheux à la montagne et les pousse devant lui ou sur les côtés : il en résulte des amas rocheux, les moraines, dont la moraine terminale ou frontale, en forme d'arc, qui cerne l'extrémité basse du glacier. Ces immenses talus pierreux constitueront plus tard, si le glacier fond, une preuve de son passage, tout comme la forme en auge de la vallée ou l'existence de lacs dans l'ancien cirque glaciaire. ■

→ Réalisé par Sylvie Furois (CNRS), Centre de vulgarisation de la connaissance, université Paris-Sud XI, [www.cvc.u-psud.fr/cvc](http://www.cvc.u-psud.fr/cvc)

## Conférences

### ● 25 mars/Handicap et nouvelles technologies

 Lorient - 3<sup>e</sup> rencontre du cycle de conférences sur handicap et nouvelles technologies proposé par l'Agence de développement industriel du Trégor. Au Palais des congrès de Lorient.  
→Rens. : Agnès Roumiguière, tél. 02 96 05 82 50, handilab@technopole-anticipa.com

### ● 25 mars/La traçabilité dans l'agroalimentaire

 Rennes - À partir du 1<sup>er</sup> janvier 2005, la mise en place d'une procédure de traçabilité sera obligatoire pour tous les produits agroalimentaires. Où en est-on aujourd'hui ? Le bilan au cours de cette matinale organisée par Rennes Atalante.  
→Rens. : Corinne Bourdet, tél. 02 99 12 73 73, www.rennes-atalante.fr

### ● 29 et 30 mars/Ménopause, traiter ou ne pas traiter ?

Brest et Rennes - Le hasard des agendas fait que la ménopause sera

le thème des deux prochaines conférences sur la santé organisées respectivement par les CHU de Brest (29 mars : faculté de médecine, amphithéâtres 1 et 4 de 18 h 30 à 20 h) et Rennes (30 mars : Métro Pontchaillou, centre des congrès, amphithéâtre Bretagne, 18 h). Elles seront animées par des spécialistes en obstétrique, gynécologie, rhumatologie, cardiologie et urologie, ou endocrinologie. Entrée libre et gratuite.

### ● 6 avril/La mort cellulaire créatrice : quand la mort et la vie s'emmêlent

Nantes - Par Carole Moreau, docteur en biologie à l'Inserm, dans le cadre du cycle de conférences du Muséum d'histoire naturelle de Nantes : les mardis muséum. Amphithéâtre du muséum à 20 h 30, entrée libre.  
→Rens. : Muséum d'histoire naturelle de Nantes, tél. 02 40 99 26 20, www.museum.nantes.fr

### ● 6, 13, 20 et 27 avril/ Voyage au centre de la mer

Pleumeur-Bodou - Circulation des

fluides dans l'océan ; application industrielle des microorganismes des milieux extrêmes ; moyens de l'océanographie française ; abysses, sont les thèmes des quatre conférences animées par des scientifiques de l'Ifremer et proposées pendant l'exposition "Voyage au centre de la mer" au planétarium de Bretagne (voir rubrique expositions).  
→Rens. : Les conférences ont lieu au planétarium de Bretagne de 18 h 30 à 20 h 00.

### ● 20 avril/Développement durable et sécurité sanitaire des aliments : quelles synergies ?

 Rennes - 4<sup>e</sup> conférence du cycle "Les mardis d'Éthos", par Marielle Matthee, Asser Institute, La Haye (Pays-Bas). De 13 h à 14 h 30, dans le pavillon Louis Malassis.  
→Rens. : Claire Coudrin, claire.coudrin@roazhon.inra.fr

## Salon

 Le Salon des Formations & Métiers Scientifiques

### ● 24 mars/Salon des formations et des métiers scientifiques

Paris - Ce premier salon des formations et des métiers scientifiques, qui aura lieu à la Cité des sciences et de l'industrie a pour objectif de réunir des scientifiques d'horizons variés et de susciter des vocations scientifiques : recrutement des jeunes chercheurs, femmes et sciences, nouvelles filières et nouveaux métiers d'ingénieurs ne sont que quelques exemples des sujets qui seront abordés lors du programme de conférences. L'Espace des sciences est partenaire de cet événement pour lequel 10 000 visiteurs sont attendus !  
→Rens. : www.worldstudent.com

## Formations

### IRPA

● 22 avril, Plouay (56)/La prise en compte des mammifères aquatiques dans la gestion des cours d'eau et des zones humides  
→Rens. : Institut régional du patrimoine de Bretagne, tél. 02 99 79 39 31, contact@irpa-bretagne.org, www.irpa-bretagne.org

### PLANÈTE SCIENCES

L'association Planète sciences dont le but est de développer la pratique des sciences et techniques par les jeunes propose des formations au Bafa (Brevet d'aptitude aux fonctions d'animateurs) dans les domaines de l'astronomie, de l'environnement, de l'énergie, de la robotique et des microfusées.  
→Rens. : Planète sciences Bretagne à Brest, tél. 02 98 05 12 04, www.planete-science.org

## Expositions

● Jusqu'au 21 mars/ADN 50  
Brest - Cette exposition qui revient sur l'extraordinaire découverte de la molécule d'ADN, il y a cinquante ans, est présentée dans le cadre du mois de la science, dont c'est la 18<sup>e</sup> édition. Le thème de cette année : "C'est la vie !" permet d'aborder des sujets comme la reproduction, l'évolution, la génétique au travers de différentes expositions, conférences et tables rondes.  
→Rens. : Abret<sup>(1)</sup>, tél. 02 96 46 60 54, ou www.mairie-brest.fr

### ● Jusqu'au 28 mars/Chimie, industrie, environnement : maîtriser les risques

 Laval - Cette exposition présentée au CCSTI de Laval traite de la chimie industrielle, des risques et des rejets qu'elle implique, mais aussi de la protection de l'environnement. Les animations : présentation des dangers de l'incendie, de l'explosion ou des fuites seront le point de départ de discussions sur les moyens de prévention des risques dans l'industrie mais aussi chez soi.  
→Rens. : CCSTI de Laval, tél. 02 43 49 47 81, sciences@agglo-laval.fr

● Du 1<sup>er</sup> avril au 2 mai/ Voyage au centre de la mer  
Pleumeur-Bodou - Cheminées hydrothermales, organismes exubérants, ingéniosité des scientifiques pour les observer..., c'est un voyage au cœur des abysses que vous proposent l'Abret<sup>(1)</sup>, l'Ifremer et le planétarium de Bretagne. Quatre conférences accompagneront cette exposition (voir rubrique conférences).  
→Rens. : www.planetarium-bretagne.fr

## FORMATION CONTINUE

### Université de Rennes 1

## Mise en place de la réforme Licence - Master - Doctorat

Dans le cadre de la construction de l'espace européen de l'enseignement supérieur, l'offre de formation de l'université de Rennes 1 sera réorganisée à la rentrée universitaire prochaine de 2004 selon le dispositif Licence-Master-Doctorat (LMD).

### De nouveaux atouts pour la formation continue :

- modularisation facilitant la validation des acquis de l'expérience
- individualisation des parcours
- ouverture sur l'Europe avec les crédits ECTS

### Le LMD est basé sur :

- une organisation en semestres
- un système de crédits capitalisables : chaque niveau d'étude est atteint par l'acquisition de crédits selon le système dit «European Credit Transfer System» (ECTS). Les crédits ECTS peuvent être obtenus en formation initiale ou continue et par la validation des acquis de l'expérience (VAE).

Pour plus d'informations consultez notre site web : <http://sfc.univ-rennes1.fr>

### INFORMATIONS / CONTACT :

SERVICE FORMATION CONTINUE - UNIVERSITÉ DE RENNES 1  
4, rue Kléber - 35000 Rennes - Tél. : 02 23 23 39 50

<sup>(1)</sup> Abret : Association bretonne pour la recherche et la technologie.

## ● 24 mars/Interfaces à retour d'effort en réalité virtuelle

**IRISA** Rennes - Les efforts de développement concernant la réalité virtuelle se sont jusque-là essentiellement portés sur la restitution d'informations visuelles, au détriment des autres canaux sensoriels. Or la présence d'un retour d'effort apparaît dorénavant nécessaire. L'objectif de cette journée (28<sup>e</sup> rencontre Irisatech) est donc de faire un point sur les possibilités technologiques en termes d'interfaces à retour d'effort et sur leurs utilisations actuelles et futures.  
→Rens. et inscription : Chantal Le Tonquèze, tél. 02 99 84 75 33, letonquèze@irisa.fr

## ● 1<sup>er</sup> avril/2<sup>es</sup> rencontres Synerg'etic

**meito** Nantes - Destiné aux entreprises, aux centres de R&D, aux chercheurs... du secteur de l'électronique, de l'informatique et des télécommunications, ce rendez-vous, organisé par la Meito<sup>(1)</sup>,

visé à dynamiser l'innovation technologique : se lancer dans des niches innovantes, trouver des solutions nouvelles à des problèmes posés... feront l'objet de témoignages, d'expositions et d'échanges entre chercheurs et entrepreneurs.  
→Rens. : Meito, tél. 02 99 84 85 00, www.meito.com

## ● Du 20 au 22 avril/Savoirs et savoir-faire sur les bassins versants

Vannes - Ce colloque interrégional, organisé par BV futur, a pour but de rendre compte des travaux récents réalisés dans le domaine de la restauration de la qualité de l'eau, tant sur le plan scientifique que méthodologique et de dégager les perspectives d'avenir.

→Rens. : Secrétariat du colloque, Geneviève Clément, Ispaia, tél. 02 96 78 61 30, www.zoopole.com/ispaiabvfuture



CHAMBRES D'AGRICULTURE 22 ET 26, CAMB

## ● Du 1<sup>er</sup> mars au 15 avril/Fréquence grenouille

Bretagne vivante et l'association Langazel vous invitent à venir observer grenouilles, crapauds et tritons dans leur milieu naturel. Proposée depuis déjà dix ans par les Conservatoires d'espaces naturels et leur fédération, en partenariat avec le ministère de l'Écologie et du Développement durable, l'opération "Fréquence grenouille" est donc l'occasion de découvrir aussi les zones humides littorales et intérieures bretonnes, leur flore et le reste de leur faune.  
→Rens. : Programme "Fréquence grenouille" en Bretagne : [http://www.enf-conservatoires.org/FG04\\_programme.htm#6](http://www.enf-conservatoires.org/FG04_programme.htm#6), tél. 02 98 49 07 18.



## ● 30 avril/Journée d'informations sur le 6<sup>e</sup> PCRDT

**EUROPE** Rennes - Le réseau Noé chargé de promouvoir la dimension européenne de la R&D en Bretagne organise une journée d'information sur le 6<sup>e</sup> PCRDT et les instruments traditionnels. L'après-midi sera réservé à des ateliers thématiques. La réunion se tiendra dans les locaux de l'Irisa, sur le campus de Beaulieu à Rennes.  
→Rens. : eic@bretagne.ci.fr

### QUI A DIT ? Réponse de la page 5

Claude Bernard (1813-1878), physiologiste français dans Introduction à l'étude de la médecine expérimentale (1865).

## Portes ouvertes

**UNIVERSITÉS RENNES** Rennes - La journée "portes ouvertes" des universités de Rennes 1 et Rennes 2 aura lieu le samedi 20 mars de 9 h à 17 h.

## Appels à projets

### ● Ingrédients et molécules actives

**CBB** La région Bretagne a confié à CBB Développement la réalisation d'un appel d'offres sur le thème des ingrédients et molécules actives. Le demandeur est un laboratoire de recherche public breton associé à un industriel dans un projet de R&D. La date limite de dépôt des dossiers est fixée au 20 avril 2004.

→Rens. et envoi des dossiers : <http://www.cbb-developpement.com>

### ● Prix Diderot de l'initiative culturelle

Organisés par l'Association des musées et centres de culture scientifique, technique et industrielle (Amcsti), les trophées Diderot distinguent une personnalité, une exposition ou manifestation et une institution dans le domaine de la CST<sup>(2)</sup>. Le jury est placé sous la présidence d'Hubert Curien, membre de l'Académie des sciences et l'événement est parrainé par Jérôme Bonaldi, journaliste à Europe 1 et France 2. Pour leur 3<sup>e</sup> édition, les prix Diderot seront décernés le 17 juin lors du congrès annuel de l'Amcsti qui aura lieu à Apt, dans le parc naturel régional du Luberon. La date limite de dépôt des candidatures étant fixée au 30 avril.

→Rens. : Marie-Christine Hardouin, tél. 02 43 93 18 53, marie.sm@wanadoo.fr, carole Grandgirard, tél. 01 56 58 16 61, amcsti@cnam.fr

### ● 4<sup>e</sup> appel à projets pour Mégalis

**MEGALIS** Encourager le développement de services innovants basés sur les TIC et favoriser ainsi l'usage du haut débit, tel est l'objectif du 4<sup>e</sup> appel à projets lancé par les régions Bretagne et Pays de la Loire dans le cadre de Mégalis. Pour la deuxième année consécutive, les deux régions ont choisi de scinder l'appel à projets en deux : le premier pour les nouveaux services hauts débits ; le second récompensant les meilleurs contenus vidéo numériques. La date limite de dépôt des dossiers est fixée au 15 mai 2004.

→Rens. : Cellule développement des usages de la Meito<sup>(1)</sup> pour une assistance à l'élaboration des projets : tél. 02 99 84 85 00, aap@meito.com ; [www.region-bretagne.fr](http://www.region-bretagne.fr) (rubrique services en ligne/appels à projets) pour le téléchargement des dossiers.

SAMEDI 20 MARS 2004 DE 9H À 17H

## JOURNÉE PORTES OUVERTES DES ÉCOLES DU CAMPUS DE KER LANN

Plus de 50 métiers à découvrir !

C ICI KE VOUS AU RDU AVEC VOTRE AVENIR !

AFPE  
AFPI Bretagne  
Ecole Louis de Broglie  
Ecole des Métiers de l'Environnement  
ENSAI  
ENS de Cachan  
antenne de Bretagne  
DRIF Rennes  
Faculté des Métiers - IFA  
Faculté des Métiers - IFHOR - IFCOM  
IFCE Rennes  
IHECF  
Institut Catholique de Rennes  
PROMOTRANS

St-Brieuc, Lorient/Brest, Rennes, St-Malo, Enis/Fougères, Paris, Nantes, Redon

**CAMPUS POUR EN SAVOIR PLUS**  
www.campuskerlann.com  
Tél. : 02 99 05 91 90

Le campus de Ker Lann est une initiative du Conseil général d'Ille-et-Vilaine  
**CONSEIL GÉNÉRAL D'ILLE-ET-VILAINE**

<sup>(1)</sup> Meito : Mission pour l'électronique, l'informatique et les télécommunications de l'Ouest. <sup>(2)</sup> CST : Culture scientifique et technique.

# SCIENCES *Quest*

RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

## ABSTRACTS FOR THE INTERNATIONAL ISSUE

### SPOTLIGHT ON LABORATORIES P.6 GRANULAR ENVIRONMENTS ARE VERY COMPLEX SYSTEMS

Granular environments are neither liquid nor gas nor solid; they are complex systems for which it is difficult to build models. Run-off, compaction, and transport by air or water are phenomena currently being studied by scientists in Rennes, the team specialising in the "physics of disordered granular environments" at the Condensed matter and materials group laboratory (UMR CNRS - University of Rennes 1). Quite apart from the purely fundamental data, certain aspects of rocks interest geophysicists and NASA. *"The spread of avalanches over long distances despite small angles is a phenomenon for which we have no physical explanation. On Mars, these long-range avalanches may call into question the possibility of encampments on the planet,"* explains one of the researchers.

The way in which grains of sand are carried is another subject being studied jointly with the Faculty of Science in Nouakchott, the capital of Mauritania, a country in which the movement of sand dunes poses vital problems. *"There are macroscopic physical laws which affect the transport of grains of sand to varying degrees but there is no overall model. We don't know whether the main factor in this phenomenon is the size of the grain or its roughness."*

### SPOTLIGHT ON LABORATORIES P.7 THE RETURN OF TRADITIONAL BRETON SCENERY

The traditional scenery in Brittany, described in French as "bocage", consists of meadows and fields surrounded by hedgerows and grassy banks. However, says Jacques Baudry, Director of the Systems of Agrarianism and Development (SAD) at INRA in Rennes, *"the landscape is as cultural as it is environmental"*. Far from being a Breton speciality, "bocage" is common in rural areas throughout the world. In Quebec, the landscape is divided into checkerboard squares with perfect 90° corners; in Normandy, the region which gave us the term "bocage", it follows the gently undulating hills and dales. Since 1990, the "Armorican bocage and society" group has involved some twenty researchers from the CNRS, INRA and the Universities of Rennes 1 and Rennes 2 and called upon the skills of agronomists, ecologists, geographers, historians, sociologists and hydrologists in an effort to understand the agricultural, social or environmental functions of the hedges and grassy banks. Although the links between "bocage" and agriculture still remain strong, the latest research shows that hedges and high banks also play a part in regulating the runoff of rainwater, soil erosion and biodiversity.

The results lead those in charge of territorial matters to reconsider layout and development, for individual farms or for entire districts. In fact, it may be that carefully-reasoned "bocage" will become a key element of the Breton landscapes of the future. ■

### SPOTLIGHT ON CULINARY CHRONICLES P.8 ODORIFEROUS MOLECULES

Hervé This, gourmet and physical chemist at Inra, continues to share his love of chemistry and cookery with readers. His work on "molecular gastronomy" acquires a whole new meaning when applied by chef Pierre Gagnaire, with whom he has been working for several years. This month, he discusses taste and odoriferous molecules.

Take a pot of stock. It is mainly water in which

various water-soluble molecules have been dissolved. There are sapidity molecules (which give taste by acting on the receptors in our tastebuds) and molecules which give the stock some colour. And what about the molecules that produce odours? This is a paradox. A molecule is odoriferous if released into the air where it stimulates the olfactory receptors in the nose. This means that it has to be small and not too water-soluble! In other words, we would not be able to make a stock which is full of both taste and smell. Of course, this is a biased description. Odoriferous molecules may not be highly water-soluble but they do dissolve slightly and are therefore perceived by our olfactory system even when only small concentrations of such molecules are contained in the water. This is why stock has taste. ■

## AN IN-DEPTH LOOK AT EMERGYS, THE BRETON BUSINESS IN INCUBATOR

### BRITTANY'S CORPORATE START-UPS HAVE A BRIGHT FUTURE P.9/18

One-half of all new companies survive for five years after start-up. The success rate rises to more than 70% for companies which have received back-up and assistance. Business incubators were created by the law of 12th July 1999 on innovation and research. They are designed to make it easier to set up "young companies" and to give them all the assistance they require for sustainable development. This assistance is crucial in the case of young innovative companies which *"are subject to all the risks inherent to business start-ups plus the risks inherent to the innovative product or service that they intend to develop,"* explains Guy Vals, Regional Delegate of Anvar<sup>(1)</sup> Bretagne.

As Jacques de Certaines, Chairman of Emergys, explains, *"Innovative corporate start-ups at Emergys account for only a proportion of the new companies monitored by Breton science and technology parks as a whole. Emergys is a Ministry of Research business incubator and, as such, is subject to very specific rules. It can only provide back-up for projects that have come from the public research sector"*. However, the examples described here show that public sector research is essential, dynamic and a source of innovation.

Examples of just some of the innovative companies that have received assistance and back-up from the Emergys regional business incubator are Maree (Lorient, Use of acoustics to define the seabed), Caps (Rennes, Optimisation of the power of embedded electronic systems),

project for a sea urchin farm (Brest), Roboplanet (Brest, Development of an innovative tool for the analysis of ships' hulls), Neotip (Lannion, Development of a secure online telephone and viewphone system), Yenista Optic (Lannion, Improvement to the optical modules used in fibre optic transmission), Agreeotech (Rennes, Development of traceability software for the agricultural and food-processing sector), Aquastream (Lorient, Improvements to health and hygiene in fish farms) and Genesystems (Rennes, Ultra-fast detection of germs in food, thanks to molecular biology). ■

<sup>(1)</sup> Anvar : French innovation agency.

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 Quest*, please contact Nathalie Blanc, Editor, fax +33 2 99 35 28 21, E-mail: [nathalie.blanc@espace-sciences.org](mailto:nathalie.blanc@espace-sciences.org)



Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.

# Brest

## Le village des technologies de l'information : faciliter et favoriser les échanges entre entrepreneurs et recherche

Avec le village des Technologies de l'information, l'agglomération brestoise dote son territoire de moyens à la pointe des technologies de l'information pour accueillir et accompagner les futurs créateurs d'entreprises high tech : un nouvel incubateur, géré par l'ENST Bretagne, offre, en lien avec l'incubateur régional Emergys et l'équipe du Technopôle, un premier environnement ; une nouvelle pépinière d'entreprises, CréaTIC, entièrement équipée des dernières innovations en terme de réseaux. Le village accueillera deux plateaux techniques, le CERV (Centre Européen de Recherche sur la Réalité Virtuelle distribuée), d'ici à la fin de l'année et le PRACOM (Pôle de Recherche Avancée en Communication), fin 2005. Véritables outils d'échanges et d'interaction entre entreprises et laboratoires, ils renforceront les capacités de recherche du territoire.



Vue de l'incubateur et de la pépinière CréaTIC

Les missions du CERV s'articulent autour du concept d'ingénierie des modèles, modifiables et utilisables en temps réel. La création du PRACOM permettra de poursuivre et de diversifier la recherche en anticipant les besoins des nouveaux services de télécommunications.

Sur le village, toute entreprise concernée par les technologies de l'information, en création ou en développement, pourra trouver sur place une solution adaptée à son besoin, en location ou en pleine propriété.



Contact : Michel MORVAN  
Communauté Urbaine de Brest  
Pôle développement - Tél : 02 98 33 52 20  
e-mail : michel.morvan@cub-brest.fr



# IFSIC

INSTITUT DE  
FORMATION  
SUPÉRIEURE  
en INFORMATIQUE et COMMUNICATION

## IFSIC • Université de Rennes 1

### Un institut de formation à la pointe de la recherche au coeur de Rennes Atalante

#### Des diplômes...

- licence,
- maîtrise,
- 3 dess,
- miage,
- diplôme d'ingénieur,
- dea,
- doctorat

#### Des compétences...

- ingénierie des logiciels et des systèmes
- architecture des machines, informatique embarquée
- ingénierie des systèmes d'information
- imagerie numérique
- traitement du signal et télécommunication
- méthodes informatiques appliquées (gestion, information, multimedia,...)



UNIVERSITÉ DE RENNES 1



Contact : IFSIC - Université de Rennes 1 - Campus de Beaulieu - CS 74205 - 35042 Rennes Cedex  
Tél. : 33 (2) 99 84 71 00 - Fax : 33 (2) 99 84 71 71 - <http://www.ifsic.univ-rennes1.fr>

# Ailleurs n'a jamais été si proche



**Marseille**

2 vols directs par jour

A PARTIR DE

**201€**

**Strasbourg**

2 vols directs par jour

A PARTIR DE

**192€**

**Montpellier**

1 vol direct par jour

A PARTIR DE

**162€**

\*Tarif aller-retour taxes aéroportuaires incluses soumis à conditions.  
Disponible en aller-retour uniquement.

Inutile d'aller loin pour aller ailleurs. Aujourd'hui, depuis Rennes Aéroport, envolez-vous vers plus de 70 destinations et profitez d'horaires adaptés, de vols quotidiens directs et de correspondances rapides. Avec Rennes Aéroport, la vie est décidément plus simple, le monde est décidément plus proche.



**RENNES  
AÉROPORT**



Chambre de Commerce et d'Industrie de Rennes