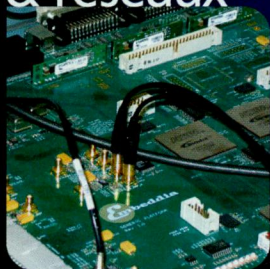


SCIENCES *Ouest*

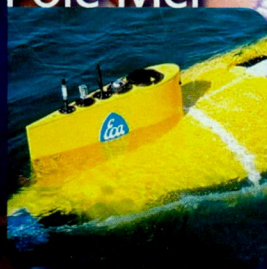
RECHERCHE ET INNOVATION EN BRETAGNE N° 226

Les pôles de compétitivité bretons

Images
& réseaux



Pôle Mer



Valorial,
l'aliment
de demain



Sciences et technologies
de la mer



Brest 1^{er} pôle européen

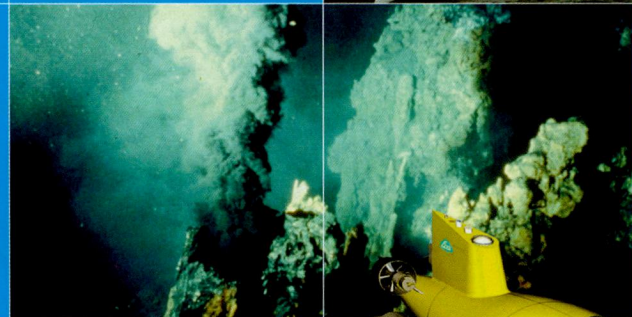
- sécurité et sûreté maritime
- ingénierie, maintenance et services navals
- exploitation des ressources énergétiques marines
- exploitation et valorisation des ressources biologiques marines
- environnement et génie côtier

25 000 emplois

Des spécialités industrielles internationales

1^{er} port français d'entretien de la flotte militaire
et de réparation navale civile

- Marine nationale, DCN, Thales,
Sobrena, SMNB, Snef, Groupe Meunier,
Technicatome, Ixsea, Eca, Sercel,
Institut de la Corrosion, Sofresid
Engineering, Atlantide, Boost
Technologies, Hydrocap, Seamer,
Littoralis, Sciences et Mer, Seadev,
Océalys, ...



2 100 chercheurs

(60 % de la recherche océanographique française)

- Ifremer, INSU-CNRS, IUEM/UBO, Epshom, Ipev, Cedre, IRD,
Ceppol, Gesma, Cetmef, Irenav, ...

Des formations supérieures de haut niveau

- IUEM / UBO, Ecole navale, Ensieta, ENST Bretagne, Enib,
Isen Brest, Esmisab, ...



Brest est la tête de réseau
du pôle de compétitivité mer Bretagne
à vocation mondiale

Brest
métropole
océane



www.brest-metropole-oceane.fr
promo-evenements@brest-metropole-oceane.fr

ÉDITORIAL

Michel Cabaret, directeur de l'Espace des sciences

La Bretagne polarise toutes ses compétences

Les trois pôles de compétitivité bretons sont désormais reconnus et soutenus par l'État : mer, agroalimentaire, images & réseaux. Ils représentent trois secteurs clés pour l'avenir de l'économie régionale et ont pour but de renforcer les liens entre les laboratoires de recherche fondamentale, de recherche appliquée, les entreprises et les instituts de formation.

Ces labellisations sont pour nous l'occasion de saluer le dynamisme des deux centres régionaux de l'innovation et de transfert de technologies : CBB Développement pour les biotechnologies et le Critt Santé, qui fêtent chacun leur vingt ans cette année. Deux décennies de mobilisation qui ont favorisé des collaborations fructueuses entre laboratoires et entreprises et la naissance de sociétés innovantes.

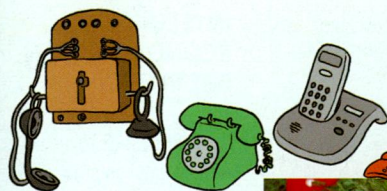
La Bretagne a aujourd'hui l'atout de posséder un maillage extrêmement riche de compétences et de structures complémentaires, dont l'activité alimente chaque mois les colonnes de *Sciences Ouest*. Nous accueillons donc avec enthousiasme ces labellisations. Et de notre côté, poursuivons cette formidable aventure : faire circuler l'information scientifique et technique entre tous les acteurs ! ■



Tirage du n° 226
5 000 ex.
Dépôt légal n° 650
ISSN 1623-7110

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

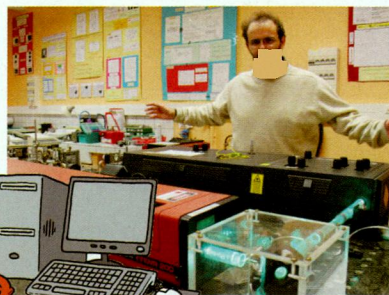
SOMMAIRE NOVEMBRE 2005



La téléphonie sur Internet
18



Les pôles de compétitivité bretons
9/17



Christophe Bonnet joue avec la lumière
8



EN BREF 4/5

ACTUALITÉ

Le transfert de technologies brille en Bretagne
CBB Développement et le Critt Santé fêtent leurs 20 ans 6/7

LABORATOIRE

Un doctorant répond à une question de Newton 8

DOSSIER

Pôles de compétitivité : la Bretagne reçue trois sur trois ! 9

Images & réseaux 10/11

Le Pôle Mer 12/13

Valorial, l'aliment de demain 14/15

Les autres pôles 16/17

COMMENT ÇA MARCHE ?

La téléphonie sur Internet 18

ESPACE DES SCIENCES

Exposition et conférences 19

AGENDA

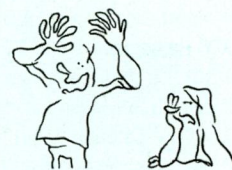
20/21



- Trois pôles de compétitivité bretons, trois !



- La science est en marche et elle marche droit vers la Bretagne !



- La Bretagne rayonnera sur le monde entier ! - ça y est, il recommence...

SCIENTES OUEST est rédigé et édité par l'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle (Association) ■ Espace des sciences, Les Champs Libres, 10, cours des Alliés, 35000 Rennes - nathalie.blanc@espace-sciences.org - www.espace-sciences.org - Tél. 02 23 40 66 66 - Fax 02 23 40 66 41 ■ Président de l'Espace des sciences : Paul Trehen. Directeur de la publication : Michel Cabaret. Rédactrice en chef : Nathalie Blanc. Rédaction : Christophe Blanchard, Nicolas Guillas. Comité de lecture : Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Philippe Blanchet (sciences humaines et sociales), Michel Branchard (génétique-biologie), Alain Hillion (télécommunications), Jacques Lenfant (informatique), Gérard Maisse (agronomie), Christian Willaime (physique-chimie-matériaux). Abonnements : Jérôme Doré, tél. 02 99 35 28 20, jerome.dore@espace-sciences.org. Publicité : AD Media - Alain Diard, tél. 02 99 67 76 67, info@admedia.fr ■ Sciences Ouest est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine et des Fonds européens ■ Édition : Espace des sciences. Réalisation : Pierrick Bertot création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, 35830 Betton.



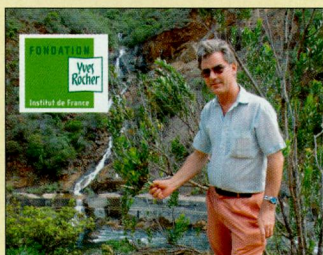
DU CÔTÉ DES ENTREPRISES

LES INDUSTRIES CHIMIQUES EN FUSION

● L'Union des industries chimiques (UIC) Ouest Atlantique regroupe désormais les deux régions Bretagne et Pays de la Loire. Le rapprochement a eu lieu le 9 septembre dernier. L'une des premières actions de la nouvelle UIC a été l'organisation de la journée de l'industrie, le 7 octobre à La Mézière (35), sur l'évolution stratégique et les mutations de la chimie. Une réflexion prospective intéressante quand on sait que la chimie dans l'Ouest représente 230 établissements (dont 45% de PME de moins de vingt personnes), 15 000 salariés (soit 6,5% des effectifs nationaux) et 6 milliards d'euros de chiffre d'affaires.
Rens. → UIC Ouest Atlantique, tél. 02 99 87 42 87, www.uicouestatlantique.com



PRIX DE LA FONDATION YVES ROCHER



● Créé en 2004 par la Fondation Yves Rocher-Institut de France, le prix scientifique "Terra Ficaria" vise à récompenser chaque année le travail d'un chercheur qui œuvre pour préserver le monde végétal et améliorer la relation des Hommes aux plantes, dans un objectif de développement durable. Cette année, les candidatures sont venues de France, du Canada, d'Afrique, de Colombie et du Honduras et le lauréat est ethnopharmacologiste à l'IRD⁽¹⁾ de Nouméa. Pierre Cabalion a reçu 20 000 € pour ses travaux sur les forêts sèches, les forêts sclérophylles de Nouvelle-Calédonie, qui figurent parmi les plus menacées au monde. Créée en 1991, la Fondation Yves Rocher-Institut de France affiche son écocitoyenneté via d'autres opérations telles que le trophée "Terre de femmes", décerné lors de la journée internationale de la femme, et l'opéra-

tion "Une école, un arboretum", qui soutient les actions d'éducation à l'environnement.

Rens. → Aurélia Carré, tél. 02 99 08 37 10, aurelia.carre@yynet.com

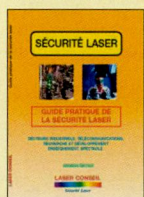
LA CRÉATION D'ENTREPRISE RÉCOMPENSÉE



● Alors que les nouvelles technologies et l'environnement semblent plutôt attirer les candidats à la création d'entreprise, l'artisanat et le commerce sont des secteurs prisés par les entrepreneurs. Une tendance que confirme le palmarès 2005 du prix "Cré'Act", remis le 7 octobre dernier, à l'occasion de la 8^e édition des Journées régionales de la création et reprise d'entreprises (JRCE) qui se sont déroulées à Rennes. Spécialisée dans la diffusion numérique de médias, Digida (Le Rheu) a remporté un des deux prix de la catégorie création. Le second a été attribué à Zeta Biotech (Ploumagoar, 22) dans le domaine des biotechnologies.
Rens. → www.cre-act.com

SORTIE D'UN GUIDE SUR LES LASERS

● Un nouveau guide sur la sécurité laser vient de sortir. Faisant le point sur les normes actuelles et la future directive européenne, sur les évolutions ou les nouvelles classes de laser, il est édité par Laser Conseil (Lannion). Cette société est la seule française à être exclusivement dédiée à la sécurité laser. Elle intervient en amont des projets, apporte des réponses spécifiques et assure également la formation des opérateurs et agents de maintenance, responsables de la sécurité.
Rens. → Alain Le Floch, tél. 02 96 48 79 96, www.laserconseil.fr



ÉCHOS DE L'OUEST

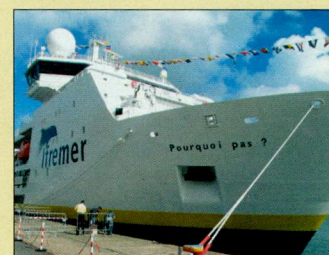
INTELLIGENCE ÉCONOMIQUE EN BRETAGNE

**PREFECTURE DE LA REGION BRETAGNE
PREFECTURE DE L'ILLE-ET-VILAINE**

● Responsables du monde industriel et agroalimentaire breton, élus et représentants des services de l'État se sont réunis le 20 septembre à la Chambre de commerce et d'industrie de Rennes pour définir les modalités de mise en place d'une politique d'intelligence économique en Bretagne. Les enjeux du pôle de compétitivité agroalimentaire breton ont été présentés lors de ce colloque où des PME, comme Innova Proteomics (société de service en protéomique), ont apporté leur témoignage sur les bonnes pratiques de sécurité économique. Les préfets ont en effet été chargés par le ministère de l'Intérieur de se mobiliser pour la maîtrise et la protection de l'information stratégique et Bernadette Malgorn, préfète de la Région Bretagne, a annoncé la constitution d'un comité stratégique.
Rens. → Anne Montjoie, chargée de mission de défense économique, anne.montjoie@interieur.gouv.fr

BAPTÊME EN GRANDE POMPE POUR LE POURQUOI PAS ?

● Le Pourquoi pas ?⁽²⁾, nouveau navire amiral océanographique d'Ifremer⁽³⁾ et de la Marine nationale a été baptisé le 27 septembre dernier à Brest en présence de Michèle Alliot-Marie, ministre de la Défense et marraine du bâtiment, François Goulard, ministre délégué à la Recherche et Jean-Yves Perrot, P-DG d'Ifremer.



Financé à hauteur de 55% par Ifremer et 45% par la Marine nationale⁽⁴⁾, le Pourquoi pas ? naviguera 180 jours par an pour les civils et 150 jours pour les militaires. À la pointe de la recherche française, ce navire est un véritable laboratoire flottant, équipé du matériel d'exploration dernier cri (sondeurs acoustiques, pénétromètre,

Biotechnologie • Nutrition • Valorisation du lait

Membre du pôle de compétitivité agroalimentaire Valorial

Soyez là où s'invente le futur

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

Nous sommes là pour vous accueillir et vous accompagner dans vos activités innovantes au cœur du campus agroalimentaire et agronomique de Rennes.

La matière grise est là : les universités et les écoles d'ingénieurs : Agrocampus Rennes (agroalimentaire et agronomie), ENSP (santé publique), ENSC Rennes (chimie) et les centres de recherche publics : Inra, Cemagref, CNRS, Inserm.

15 rue du Chêne Germain • 35510 Cesson Sévigné
 Tél. +33 (0)2 99 12 73 73 • Technopole de Rennes - Saint-Malo
www.rennes-atalante.fr

LES ACTUS DE BRETAGNE ENVIRONNEMENT

Les rejets industriels dans l'eau : bilan en 2004 /
 Une méthode participative pour recenser les cours d'eau /
 Les Bretons se préoccupent de leur énergie /
 Champignon : attention danger ! /
www.bretagne-environnement.org/quoideneuf/en_bref/

connexions Wi-Fi, vedettes hydrographiques, sous-marin *Nautille* et *Victor 6000*...). Les campagnes d'exploration du *Pourquoi pas ?*, qui débuteront début 2006 au large des Antilles et de la Guyane, viseront à cartographier les fonds et les sous-sols marins, à étudier les variations de température et de salinité de l'océan ou encore à prélever les échantillons d'organismes géologiques ou d'organismes vivants.

Rens. → *Ifremer*, www.ifremer.fr

CHRISTIAN CABROL À RENNES

● Près de 300 personnes ont assisté à la conférence de Christian Cabrol, à Rennes, le 10 octobre dernier. Auteur de la première transplantation cardiaque en 1968, le célèbre professeur est venu délivrer un message. Aujourd'hui ce ne sont plus les questions de rejet qui posent problème, mais bien



la disponibilité des greffons. En France, 300 à 400 personnes meurent chaque année de maladies cardiaques et "si

tout le monde répondait, on aurait des organes pour tous, explique le professeur. Mais il est plus facile de donner de l'argent que ses organes." Les associations françaises, souvent conduites par des bénévoles, se démènent pour communiquer mais manquent de moyens. Elles sont beaucoup mieux soutenues de l'autre côté des Pyrénées, où le message est très fort. Résultat : l'Espagne atteint le seuil suffisant de 30 à 31 dons par million d'habitants, alors que la France n'en compte que 19.

Rens. → *Christian Lefort, Adot*⁽⁵⁾ 35, tél. 02 23 20 77 25, <http://perso.wanadoo.fr/france.adot35.com>

DU CÔTÉ DES LABORATOIRES

L'ENSIETA S'AGRANDIT



● Le 27 septembre dernier, l'Ensieta⁽⁶⁾ (Brest) a inauguré ses nouveaux locaux en présence de Michèle Alliot-Marie, ministre de la Défense et de François Goulard, ministre délégué à l'Enseignement supérieur et à la Recherche. Les 2 400 m² supplémentaires comprennent notamment un hall d'essai qui accueille des équipements spécifiques destinés aux recherches sur la mécanique des structures navales. Cet agrandissement des locaux s'est accompagné d'un grossissement des effectifs puisque 25 nouveaux postes d'enseignants chercheurs ont été créés entre 2001 et 2005. Le pôle scientifique compte aujourd'hui 70 enseignants-chercheurs et 33 doctorants.

Rens. → *Ensieta, Christelle Le Coq*, tél. 02 98 34 88 51, lecoqch@ensieta.fr



LA RÉGION SOUTIENT SES CHERCHEURS

● 92 allocations de recherche ont été attribuées en septembre dernier par le Conseil régional de Bretagne, soit un montant total de 2 272 909 €. Ces bourses, dont 70 représentent un financement complet et 22 un cofinancement (50%), assurent un salaire à des jeunes doctorants pendant les trois années de leur thèse. Les domaines des sciences et technologies de la vie et de la santé et les Tic comptabilisent chacun un quart des bourses attribuées.

Rens. → *Conseil régional, service recherche, Yannick Pont*, y.pont@region-bretagne.fr

RENNES, LIEU D'ÉTUDE DES MALADIES RARES



● Une délégation de l'Association française contre les myopathies (AFM) a été reçue à Rennes le 17 octobre dernier par l'ensemble des acteurs rennais travaillant sur les maladies génétiques rares.



"Nous nous connaissons tous, mais nous avons rarement l'opportunité de nous retrouver tous autour d'une table", explique Daniel Guerrier, chargé de recherche Inserm/CNRS à la faculté de médecine de l'Université de Rennes 1, à l'origine de l'organisation de cette journée, qui était une première. Les équipes de recherche sur l'hémochromatose (anomalie du métabolisme du fer), l'holoprosencéphalie (malformations du cerveau antérieur, du crâne et de la face) et le syndrome de Rokitansky (anomalie du cycle menstruel) sont en effet des références en la matière⁽⁷⁾ et disposent d'outils très performants tels que le centre de ressource biologique ou la plate-forme génomique. Ces équipements ont impressionné la délégation de l'AFM, qui œuvre pour l'ensemble des maladies rares.

Rens. → *Daniel Guerrier*, tél. 02 23 23 46 79, daniel.guerrier@univ-rennes1.fr

19 MESURES POUR L'INNOVATION ET LA CROISSANCE

● L'une des causes principales de la faiblesse de la croissance européenne vient du manque d'investissements, qui, dans l'Union européenne, sont inférieurs de près d'un tiers à ceux des États-Unis. Parallèlement à cela, des pays émergents tels que la Chine et l'Inde deviennent des centres de recherche et d'innovation de premier plan à l'échelle mondiale. Pour répondre à ce défi, la Commission européenne a présenté le 12 octobre dernier, un plan d'action intégré qui préconise une amélioration radicale des conditions de la recherche et de l'innovation en Europe. Il comprend des initiatives telles que la réaffectation des aides d'État, une plus grande efficacité de la protection de la propriété intellectuelle, la mobilisation de fonds supplémentaires pour la recherche, la création de pôles d'innovation et l'amélioration des partenariats entre les universités et l'industrie. Le plan met aussi l'accent sur l'amélioration des conditions d'investissement du secteur privé dans la R&D et l'innovation. Une meilleure réglementation en faveur des nouvelles technologies devrait s'accompagner aussi d'évolutions décisives comme l'établissement d'un marché unique attractif pour les chercheurs, ou le recours aux marchés publics pour encourager l'innovation. Les incitations fiscales doivent aussi être repensées et mieux adaptées.

Consulter → http://europa.eu.int/invest-in-research/pdf/comm_native_com_2005_0488_4_fr_acte.pdf
Rens. → *Euro Info Centre Rennes*, tél. 02 99 25 41 47, eic@bretagne.cci.fr



⁽¹⁾ IRD : Institut de recherche pour le développement. ⁽²⁾ En hommage au navire avec lequel le commandant Charcot (1867-1936) a mené ses expéditions polaires. ⁽³⁾ Ifremer dispose de sept navires (quatre hauturiers et trois côtiers) confiés à la société d'armement Cénavor. ⁽⁴⁾ Pour un budget total de 66 M€. ⁽⁵⁾ Adot : Association pour le don d'organes et de tissus humains. ⁽⁶⁾ Ensieta : École nationale supérieure des ingénieurs des études et techniques d'armement. ⁽⁷⁾ Centre de dépistage français de l'hémochromatose et centre de référence interrégional des anomalies du développement embryonnaire d'origine génétique.

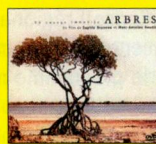
À LIRE Les coups de cœur de la bibliothèque des Champs Libres

PLAIDOYER POUR L'ARBRE

● Francis Hallé connaît bien les arbres. Professeur émérite à l'Institut de botanique de l'Université de Montpellier II et auteur de nombreux livres portant sur la botanique et l'écologie, il a dirigé des missions scientifiques sur les canopées des forêts tropicales. Avec ce livre, de présentation sobre mais enrichie de citations de poètes et de photos d'arbres remarquables, il souhaite porter à la connaissance du grand public les découvertes récentes autour de ce "patrimoine commun à toute l'humanité". Des interrogations sur le génome stable ou changeant des arbres côtoient ainsi des notions plus anciennes telles que celles des arbres coloniaux, ou des arbres timides...

→ *Francis Hallé, Actes Sud, 2005.*

UN VOYAGE IMMOBILE : ARBRES



● Ce DVD complète la lecture de l'ouvrage de Francis Hallé présenté ci-contre. Et il fallait oser faire un film sur les arbres... statiques par essence. Mais le défi est réussi : les images sont somptueuses, et le documentaire, d'environ une heure, captivant.

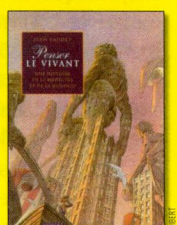
→ *Sophie et Marc-Antoine Roudil, Éditions Montparnasse, 2002.*

PENSER LE VIVANT : UNE HISTOIRE DE LA MÉDECINE ET DE LA BIOLOGIE

● Traité d'un point de vue historique, cet ouvrage retrace les grands points de la science du vivant depuis les origines jusqu'à nos jours... Il aborde

ainsi les grandes étapes qui ont marqué la médecine, l'agronomie et la biologie et qui ont fait l'ensemble cohérent que ces domaines constituent aujourd'hui. Que ce soit la domestication des animaux au néolithique, la naissance de la cytologie au début du XIX^e siècle, ou encore le séquençage du génome humain en 2003, l'auteur retrace toutes les connaissances et découvertes accumulées par les scientifiques au fil de ces siècles. L'ouvrage présente également une importante bibliographie sous la forme d'une liste chronologique des écrits qui ont marqué la science du vivant.

→ *Jean Baudet, Vuibert, 2005.*



Images & réseaux

Un concentré des forces bretonnes

Labellisé pôle à vocation mondiale, "Images & réseaux" compte 60 acteurs engagés dont cinq grands industriels. Thomson est de ceux-là, avec France Télécom, Thales, Alcatel et TDF. Rencontre avec Jean-Dominique Meunier, secrétaire général du site Thomson de Rennes et vice-président du pôle.



Sciences Ouest : Comment est né ce pôle "Images & réseaux" ?

Jean-Dominique Meunier : Tout simplement en analysant les forces de frappe bretonnes ! Notre région possède un ensemble de compétences académiques et industrielles de niveau mondial sur l'image, d'une part, et les réseaux, d'autre part. La réunion de ces deux thèmes d'excellence est vraiment très spécifique à la Bretagne et méritait d'être mise en valeur. Le sujet reste toutefois très large, c'est pourquoi nous avons structuré le pôle en sept axes.

S.O. : Ces compétences ne sont pas nouvelles. On connaît l'histoire des télécoms en Bretagne. Qu'est-ce que cette structuration en pôle va apporter de plus ? **J.-D.M. :** Cela va créer une dynamique plus forte. Car même s'il existait des collaborations entre les différents acteurs, elles étaient souvent limitées à deux partenaires : recherche académique et grands groupes industriels. Nous souhaitons élargir ces coopérations et ouvrir le pôle "Images & réseaux" à l'Europe et à l'international. Nous sommes un pôle à vocation mondiale et notre ambition est bien de le devenir vraiment ! Tout en fixant l'intelligence en France et en Bretagne.

S.O. : Un des axes s'intitule "Plate-forme d'acceptance, d'interopérabilité et de convergence". Pouvez-vous nous en dire deux mots ? **J.-D.M. :** "Images & réseaux" se définit comme un pôle de recherche, d'innovation, de développement et aussi d'expérimentation. Cette plate-forme nous permettra de tester non seulement les technologies, mais aussi les usages. Or ils sont différents selon les cultures. Prenez la télévision : malgré la redevance, les Français ont l'impression de recevoir la télé gratuitement. Les Asiatiques sont habitués à payer et cela ne leur pose aucun problème, notamment pour recevoir la télé sur leur téléphone portable. Les Français seront-ils prêts à cela ? Je parlais tout à l'heure de fixer l'intelligence dans notre pays : cela sera d'autant plus facile et justifié si les usages de nos compatriotes sont bien compris.

S.O. : Des projets ont déjà démarré ? **J.-D.M. :** Quatre projets sont prêts. Il s'agit de Mobim@ge sur l'image en mobilité ; de Distrim@ge sur la distribution électronique de contenu ; d'un projet sur l'image sémantique et l'indexation de contenus ; et enfin d'Im@gin, qui correspond à la mise en place de vitrines technologiques du pôle, genèses de nos plates-formes. Elles seront situées pour l'une à l'espace des technologies innovantes sur le campus de Beaulieu, à Rennes, et pour l'autre à Lannion, siège du pôle "Images & réseaux". Des déploiements de plates-formes sont également prévus à Brest et à Lorient. Au total, 30 projets avaient été identifiés lors de l'appel à projets, ce qui représente un budget de 300 millions d'euros sur trois ans. Nous en attendons 50% de la part de l'État et des collectivités territoriales, au premier rang desquelles la Région, bien sûr, mais aussi les départements et les agglomérations. ■

Propos recueillis par Nathalie Blanc

Contact → Jean-Dominique Meunier, tél. 02 99 27 37 90, jean-dominique.meunier@thomson.net

L'image nomade :

Embeddia, une jeune PME rennaise, est l'une des actrices du pôle de compétitivité "Images & réseaux". Elle participe activement au développement d'un marché en émergence : l'image nomade, prémices de la télévision sur les téléphones portables.

Embeddia, quel drôle de nom. "Il vient de l'anglais «embedded» qui veut dire intégré ou mis à l'intérieur", explique Bernard Badefort, son P-DG, car nous fabriquons des composants dont la vocation est d'être intégrés dans des puces électroniques, elles-mêmes intégrées dans des décodeurs."



Jean-Marc Guyot, directeur général et directeur marketing et Bernard Badefort, P-DG, sont deux des quatre fondateurs d'Embeddia. La société a été créée en avril 2004, suite à la fermeture du laboratoire rennais de R&D Philips, en 2003.

Composants virtuels

Les composants d'Embeddia ne sont pas des objets physiques tels que les puces ou autres semi-conducteurs. "Nous nous situons en amont de ces produits, poursuit-il. Nous fabriquons des composants

virtuels, que nous appelons aussi des blocs de propriété intellectuelle, qui décrivent des algorithmes."

Internet revu et corrigé

Responsable du programme de recherches consacré aux TIC dans un centre de recherche en psychologie à l'Université Rennes 2, Éric Jamet travaille depuis plusieurs années avec France Télécom R&D sur des projets qui devraient rentrer dans les préoccupations du pôle de compétitivité "Images & réseaux".



Identifier les freins éventuels à la navigation sur un site Internet, les analyser et les supprimer pour en faciliter l'usage, tel est le but des recherches quotidiennes d'Éric Jamet, responsable du programme de recherches TIC du Centre de recherche en psychologie cognition et communication (CRPCC) à l'Université Rennes 2. Tout un travail qui passe par l'expérimentation, "car il

ne faut pas se fier de ses intuitions, ni à l'avis du concepteur ! Les ergonomes sont désormais sollicités, souligne Éric Jamet. Nous utilisons des méthodes expérimentales rigoureuses pour produire des résultats qui sont ensuite traités statistiquement." Le laboratoire possède à cet effet une dizaine de box d'expérimentation équipés de postes informatiques avec webcam et va bientôt acquérir un système de "eye-tracking", qui permettra de suivre les mouvements du regard des utilisateurs et de compléter encore les interprétations.

brille toujours en Bretagne

Les 20 ans du Critt Santé

1985 • Naissance du Critt GBM - Génie biologique et médical -, à l'Université de Rennes 1⁽¹⁾. • Le Critt compte un conseiller technologique : **Alain Ségui**, pharmacien et spécialiste du traitement du signal. **1988** • **L'imagerie** s'impose dans le domaine de la santé et entraîne la création de plateaux techniques sur le traitement du signal, l'imagerie 3D, les réseaux de communication ; naissance du projet Sirene⁽²⁾ et plus tard du Cerium⁽³⁾, des

sociétés Etiam à Rennes et Ceris à Landerneau. • **La clinique** au service de la santé : les travaux sur les médicaments se développent : naissance de Biotrial, Biopredic, Javenech... • **Christine Gesquière**, ingénieure biomédicale remplace Alain Ségui. **1993** • Le Critt s'insère dans le **pôle GBM grand Ouest** (Bretagne, Pays de la Loire, Centre) qui compte 100 laboratoires et 120 entreprises. **1996** • Le Critt est coordonnateur régional et

national du **marquage CE** sur les dispositifs médicaux et met en place la veille normative. **1998** • Le Critt quitte la tutelle de l'Université de Rennes 1 pour devenir une association, baptisée le **Critt santé Bretagne**. **Jean-Marc Gandon**, directeur de Biotrial, est nommé président et embauche la directrice : **Annie Audic**, première salariée. **2005** • Le Critt santé Bretagne compte **six salariées** permanentes : une directrice, deux assistantes et trois conseillers technologiques qui suivent les trois thèmes phares : le **GBM**, la **nutrition santé** ainsi que la **génomique** et la **post-génomique**. • Les thèmes de demain : le **service à la personne**, la valorisation des **produits de la mer** en santé et, dans un futur plus lointain, le développement de plates-formes technologiques qui combineront les nanotechnologies, les capteurs et l'image... appliqués à la santé.

2005 : ANNÉE DE LA COMMUNICATION



Site Internet, CD-Rom, DVD, le Critt santé Bretagne s'est approprié des outils de communication dynamiques pour mieux faire connaître ses activités. Une deuxième édition de l'annuaire santé est également parue, dans laquelle près de 230 entreprises et 100 laboratoires sont répertoriés avec d'autres acteurs de la santé en Bretagne. À noter également sur le site Internet : une lettre d'actualité santé. ■

Rens. → www.critt-sante.fr



De gauche à droite : Annie Audic (directrice), Christine Murlon, Jocelyne Le Seyec, Valérie Lechat, Anne-Claude Lefèbvre, Jocelyne Golven, Christelle Hays (Ouest-genopole®).

La "nutrition-santé" plus que jamais au menu des Bretons

Le Critt santé Bretagne est depuis 2003 l'animateur du Programme nutrition santé Bretagne (PNSB) dont le but était d'inciter les industriels à communiquer sur l'aspect santé de leurs produits. 2005 : le bilan est positif et le programme est en train de se muer en pôle (de compétitivité)... L'aventure continue !

Lancé sur la période 2003-2004, le Plan nutrition santé Bretagne a été coordonné par le Critt santé et l'ensemble des autres centres techniques bretons⁽⁴⁾. Leur objectif était de valoriser les produits agroalimentaires de la région par le biais des industriels eux-mêmes. "Aujourd'hui, le réseau est monté et les acteurs bien identifiés", explique Anne-Claude Lefèbvre, conseiller technologique au Critt santé et responsable de ce projet. Mais au-delà de la mise en réseau, des

actions concrètes ont été menées. "Au total, près de 190 entreprises ont participé, soit à des comités de pilotage, soit à des clubs d'industriels, ou à des audits." Les audits nutritionnels ont en effet séduit 90 entreprises. Ces approches personnalisées avaient pour but d'aider les PME à se lancer sur le marché de la nutrition. Tout comme les sept guides qui sont à leur disposition. Réalisés par les centres techniques et destinés en priorité aux industriels bretons, ils font la synthèse de sujets comme les essais

cliniques, la biodisponibilité, les Oméga-3, la filière lait (3 ouvrages), ou le marketing⁽⁵⁾.

Les artisans veulent participer

Ces actions ont même fait des émules puisque les acteurs du PNSB ont récemment été sollicités par la Chambre régionale de métiers pour que le réseau des artisans bretons, proches des consommateurs, soit intégré à cette démarche de promotion de la santé. D'autres actions sont prévues d'ici la fin de l'année 2005, comme la diffusion d'une série de menus bretons. Élaborés à partir de produits locaux, ils s'adresseront à des catégories de personnes ayant des besoins nutritionnels différents, enfants en croissance, ou personnes âgées...

"2005 a été une année de transition pour le PNSB, poursuit Anne-Claude Lefèbvre, car nous préparons aussi le pôle de compétitivité. Aujourd'hui Valorial est labellisé et les actions entamées avec le PNSB vont tout naturellement se poursuivre dans ce nouveau cadre. Le thème de la nutrition-santé fait en effet partie des quatre axes prioritaires du pôle de compétitivité breton. Les projets n'attendent plus qu'à être montés ! ■

N.B.

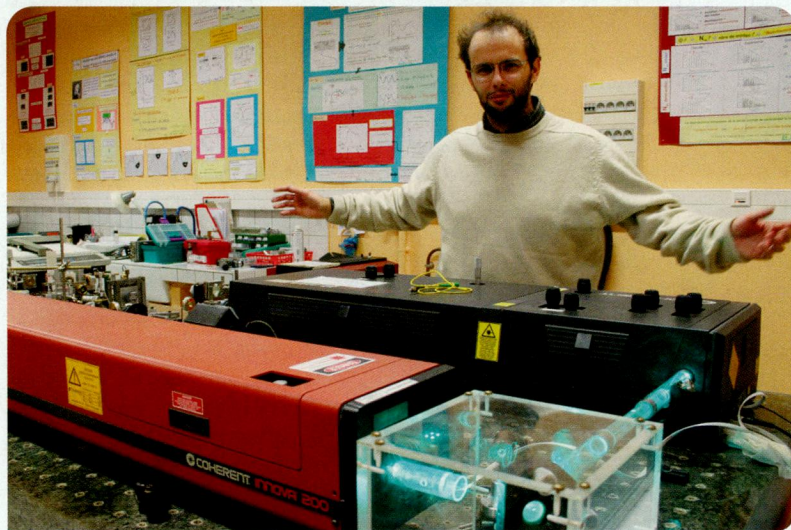
⁽⁴⁾ Retrouver le dossier de Sciences Ouest consacré au PNSB sur www.espace-sciences.org - Sciences Ouest n°212 - juillet/août 2004. ⁽⁵⁾ Le calcium et les probiotiques font aussi partie des sujets traités, mais encore non finalisés sous la forme d'un ouvrage.

Contact → Anne-Claude Lefèbvre, tél. 02 23 23 47 72, anne-claude.lefebvre@univ-rennes1.fr

Christophe Bonnet a mesuré le temps passé par la lumière sur une surface

Optique : un doctorant répond à une question de Newton

Avant de rebondir sur une surface, la lumière... marque une pause. Newton avait pressenti ce phénomène. Christophe Bonnet vient de le mettre en évidence, de manière expérimentale, au laboratoire de physique des lasers, à l'Université de Rennes 1. Ce temps de pause est enfin mesuré !



Christophe Bonnet dans le laboratoire "d'où nous avons du mal à le faire sortir", selon son directeur de thèse Olivier Émile.

C'était une vieille question, à laquelle vient de répondre un jeune doctorant. En 1704, en observant le jeu de la lumière à travers des prismes, Newton observe un phénomène inattendu. Dans les conditions de réflexion totale, la lumière sort du verre à sa surface, avant de se réfléchir vers l'intérieur du prisme, un peu plus tard. La loi de la réflexion de Descartes n'est donc pas toujours un phénomène instantané ! Il existe en effet un "délai de Wigner", du nom du Prix Nobel de physique hongrois, qui l'a formalisé dans sa théorie de la diffusion en 1955. Mais ce temps, estimé à quelques femtosecondes (10^{-15} s),

était impossible à mesurer avec les sources lumineuses de l'époque !

"Personne ne l'avait fait"

Aujourd'hui, certains lasers permettent l'émission de bouffées de lumières très brèves, de l'ordre de 100 femtosecondes. Le délai de Newton-Wigner peut enfin devenir observable ! Il suffit de placer un détecteur sur l'onde réfléchie pour mesurer le décalage temporel. Mais ce n'est pas si simple. "En positionnant le détecteur comme d'habitude, perpendiculairement à l'onde réfléchie, il y a une compensation automatique du délai", explique Christophe Bonnet, qui a soutenu sa thèse au laboratoire de physique des lasers⁽¹⁾,

en septembre dernier (voir schéma). C'est une conséquence de la loi de propagation de la lumière. Nous avons alors eu l'idée de placer le détecteur parallèlement à la surface où se produit la réflexion totale." Et le temps passé le long de l'interface est enfin connu. C'est tout simple ! "Personne ne l'avait fait", précise Olivier Émile, le directeur de thèse.

Et curieusement, ce n'est pas un délai de Wigner qui a été mesuré grâce à ce procédé, mais deux ! Ce délai dépend en effet de la polarisation de l'onde lumineuse incidente, c'est-à-dire de la direction dans laquelle elle oscille, horizontale ou verticale. Des délais de 30 et de 60 femtosecondes ont été mesurés. "Dans les deux cas, plus on se rap-

proche d'un angle critique, plus la lumière passe de temps dans le second milieu, résume Christophe Bonnet. C'est une nouvelle lecture des lois de Descartes, où l'on passe continûment des lois de la réflexion totale aux lois de la réfraction" (lire encadré). Plutôt intéressant, d'un point de vue fondamental.

Fibres optiques

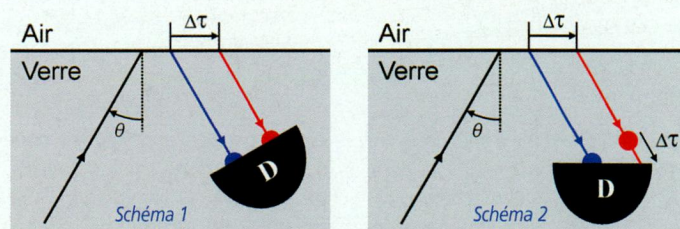
Christophe Bonnet a déjà publié des articles, notamment dans Physical review Letters et Physical letters A. Ce dernier a été salué par la presse scientifique internationale. Les applications concrètes devraient aussi être au rendez-vous. "Le brouillage, lié à la polarisation de la lumière, est notamment observé dans les fibres optiques, où l'on compte 10 millions de réflexions totales par km. Nous apportons une interprétation à ce phénomène." En outre, les lois de réflexion et réfraction ne s'appliquent pas seulement à la lumière à travers un prisme en verre, mais se retrouvent dans de nombreux domaines, notamment les ondes sismiques et les particules massives. ■

N.G.

LA RÉFLEXION TOTALE

Quand une onde lumineuse, dans un bloc de verre, frappe la surface perpendiculairement, le faisceau est transmis en ligne droite. Lorsque l'angle du rayon incident augmente, l'angle du faisceau émergent augmente plus vite, jusqu'à devenir tangent à la surface. Ceci s'explique grâce aux lois de Descartes. Lorsque l'on augmente encore cet angle jusqu'à un angle IC (Incidence critique), la lumière ne peut plus être transmise, elle est alors réfléchie en totalité et reste dans le verre. On appelle ce phénomène la réflexion totale. ■

L'idée : changer l'orientation du détecteur



Sur ces deux schémas, l'onde émise est représentée en noir. La réflexion est totale, car l'angle θ , entre l'onde et la perpendiculaire de la surface du verre, est supérieur à celui de l'incidence critique. L'onde réfléchie à l'intérieur du verre, c'est-à-dire le rayon incident, correspond à la flèche bleue. Le trait rouge correspond à cette onde, ayant subi un retard à la réflexion totale. Ce retard ($\Delta\tau$) est le délai de Wigner. Sur le schéma 1, le détecteur D est placé perpendiculairement à l'onde émise. Le temps passé par la lumière en dehors du verre ne peut pas être observé. Mais en plaçant le détecteur parallèlement à la surface (schéma 2), ce délai $\Delta\tau$ peut être mesuré.

⁽¹⁾ Laboratoire Palms, Université de Rennes 1, UMR CNRS 6627.

Contact → Christophe Bonnet,
tél. 02 23 23 61 94,
|p|@univ-rennes1.fr,
www.palms.univ-rennes1.fr/PHYLAS/

PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ

La Bretagne
reçue trois
sur trois !

L'appel avait été lancé il y a juste un an, en automne 2004 : l'État souhaitait que se créent, en France, des pôles d'excellence de niveau international, basés sur le regroupement de laboratoires de recherche, d'entreprises et d'instituts de formation. Résultat, alors que l'on en attendait une vingtaine, ce sont 67 pôles de compétitivité qui ont été labellisés le 12 juillet 2005, lors de la réunion du Comité interministériel pour l'aménagement et le développement du territoire (Ciadt).

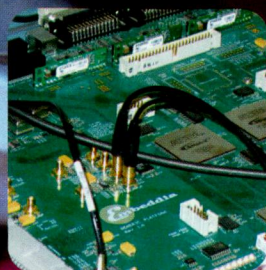
De Brest à Rennes, en passant par Quimper et Lannion, la Bretagne fait un sans-faute : le Pôle Mer et "Images & réseaux" figurent parmi les 9 projets à vocation mondiale, alors que "Valorial, l'aliment de demain" fait partie des 52 pôles à vocation nationale. La région s'était par ailleurs impliquée dans deux autres pôles interrégionaux qui ont également été sélectionnés : "Automobile haut de gamme"⁽¹⁾ et "Viandes et produits carnés"⁽²⁾.

L'ensemble des acteurs (chefs d'entreprise, chercheurs et élus) ayant monté les projets ont été félicités par Jean-Yves Le Drian, le président du Conseil régional, qui a souligné leur dynamisme et leur efficacité.

Un responsable, une entreprise, un laboratoire, tel est le triptyque que *Sciences Ouest* a choisi pour vous présenter chacun de ces pôles, dont certains projets sont sur le point de démarrer. L'aventure ne fait que commencer ! ■

N.B.

⁽¹⁾ Bretagne, Pays de la Loire et Poitou-Charentes. ⁽²⁾ Auvergne, Bretagne, Île-de-France, Languedoc-Roussillon, Limousin, Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes.



Images & réseaux

Un concentré des forces bretonnes

Labellisé pôle à vocation mondiale, "Images & réseaux" compte 60 acteurs engagés dont cinq grands industriels. Thomson est de ceux-là, avec France Télécom, Thales, Alcatel et TDF. Rencontre avec Jean-Dominique Meunier, secrétaire général du site Thomson de Rennes et vice-président du pôle.



Sciences Ouest : Comment est né ce pôle "Images & réseaux" ?

Jean-Dominique Meunier : Tout simplement en analysant les forces de frappe bretonnes ! Notre région possède un ensemble de compétences académiques et industrielles de niveau mondial sur l'image, d'une part, et les réseaux, d'autre part. La réunion de ces deux thèmes d'excellence est vraiment très spécifique à la Bretagne et méritait d'être mise en valeur. Le sujet reste toutefois très large, c'est pourquoi nous avons structuré le pôle en sept axes.

S.O. : Ces compétences ne sont pas nouvelles. On connaît l'histoire des télécoms en Bretagne. Qu'est-ce que cette structuration en pôle va apporter de plus ? J.-D.M. : Cela va créer une dynamique plus forte. Car même s'il existait des collaborations entre les différents acteurs, elles étaient souvent limitées à deux partenaires : recherche académique et grands groupes industriels. Nous souhaitons élargir ces coopérations et ouvrir le pôle "Images & réseaux" à l'Europe et à l'international. Nous sommes un pôle à vocation mondiale et notre ambition est bien de le devenir vraiment ! Tout en fixant l'intelligence en France et en Bretagne.

S.O. : Un des axes s'intitule "Plate-forme d'acceptance, d'interopérabilité et de convergence". Pouvez-vous nous en dire deux mots ? J.-D.M. : "Images & réseaux" se définit comme un pôle de recherche, d'innovation, de développement et aussi d'expérimentation. Cette plate-forme nous permettra de tester non seulement les technologies, mais aussi les usages. Or ils sont différents selon les cultures. Prenez la télévision : malgré la redevance, les Français ont l'impression de recevoir la télé gratuitement. Les Asiatiques sont habitués à payer et cela ne leur pose aucun problème, notamment pour recevoir la télé sur leur téléphone portable. Les Français seront-ils prêts à cela ? Je parlais tout à l'heure de fixer l'intelligence dans notre pays : cela sera d'autant plus facile et justifié si les usages de nos compatriotes sont bien compris.

S.O. : Des projets ont déjà démarré ? J.-D.M. : Quatre projets sont prêts. Il s'agit de Mobim@ge sur l'image en mobilité ; de DISTRIM@ge sur la distribution électronique de contenu ; d'un projet sur l'image sémantique et l'indexation de contenus ; et enfin d'Im@gin, qui correspond à la mise en place de vitrines technologiques du pôle, genèses de nos plates-formes. Elles seront situées pour l'une à l'espace des technologies innovantes sur le campus de Beaulieu, à Rennes, et pour l'autre à Lannion, siège du pôle "Images & réseaux". Des déploiements de plates-formes sont également prévus à Brest et à Lorient. Au total, 30 projets avaient été identifiés lors de l'appel à projets, ce qui représente un budget de 300 millions d'euros sur trois ans. Nous en attendons 50% de la part de l'État et des collectivités territoriales, au premier rang desquelles la Région, bien sûr, mais aussi les départements et les agglomérations. ■

Propos recueillis par Nathalie Blanc

Contact → Jean-Dominique Meunier, tél. 02 99 27 37 90, jean-dominique.meunier@thomson.net

L'image nomade :

Embeddia, une jeune PME rennaise, est l'une des actrices du pôle de compétitivité "Images & réseaux". Elle participe activement au développement d'un marché en émergence : l'image nomade, prémices de la télévision sur les téléphones portables.

Embeddia, quel drôle de nom. "Il vient de l'anglais «embedded» qui veut dire intégré ou mis à l'intérieur, explique Bernard Badefort, son P-DG, car nous fabriquons des composants dont la vocation est d'être intégrés dans des puces électroniques, elles-mêmes intégrées dans des déco-



Jean-Marc Guyot, directeur général et directeur marketing et Bernard Badefort, P-DG, sont deux des quatre fondateurs d'Embeddia. La société a été créée en avril 2004, suite à la fermeture du laboratoire rennais de R&D Philips, en 2003.

Composants virtuels

Les composants d'Embeddia ne sont pas des objets physiques tels que les puces ou autres semi-conducteurs. "Nous nous situons en amont de ces produits, poursuit-il. Nous fabriquons des composants

virtuels, que nous appelons aussi des blocs de propriété intellectuelle, qui décrivent des algorithmes."

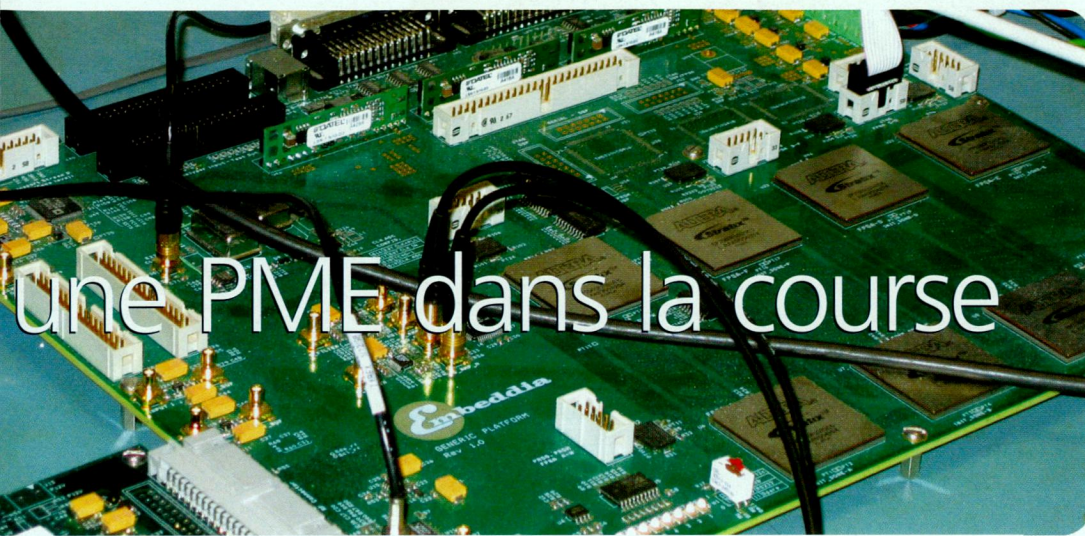
Internet revu et corrigé

Responsable du programme de recherches consacré aux TIC dans un centre de recherche en psychologie à l'Université Rennes 2, Éric Jamet travaille depuis plusieurs années avec France Télécom R&D sur des projets qui devraient rentrer dans les préoccupations du pôle de compétitivité "Images & réseaux".



Éric Jamet Identifier les freins éventuels à la navigation sur un site Internet, les analyser et les supprimer pour en faciliter l'usage, tel est le but des recherches quotidiennes d'Éric Jamet, responsable du programme de recherches TIC du Centre de recherche en psychologie cognition et communication (CRPCC) à l'Université Rennes 2. Tout un travail qui passe par l'expérimentation, "car il

ne faut pas se fier à des intuitions, ni à l'avis du concepteur ! Les ergonomes sont désormais sollicités, souligne Éric Jamet. Nous utilisons des méthodes expérimentales rigoureuses pour produire des résultats qui sont ensuite traités statistiquement." Le laboratoire possède à cet effet une dizaine de postes informatiques équipés de webcam et va bientôt acquérir un système de "eye-tracking", qui permettra de suivre les mouvements du regard des utilisateurs et de compléter encore les interprétations.



Embeddia fait sa propre R&D. Les briques de propriété intellectuelle conçues par les ingénieurs de la société sont testées sur ces cartes avant d'être vendues aux fabricants de semi-conducteurs.

Une PME dans la course

Les sociétés de semi-conducteurs intègrent ensuite différents types de briques pour constituer les puces. Les algorithmes produits chez Embeddia ont un rôle bien précis dans toute la chaîne de télécommunication : ils permettent la restitution d'images et interviennent juste après la réception des ondes de radio fréquence, dans la partie démodulation numérique, qui correspond au décodage de l'information et à la correction des erreurs dues à la transmission.

Sur deux marchés

Embeddia travaille sur deux marchés que sont la télévision numérique (80% de l'activité) et la

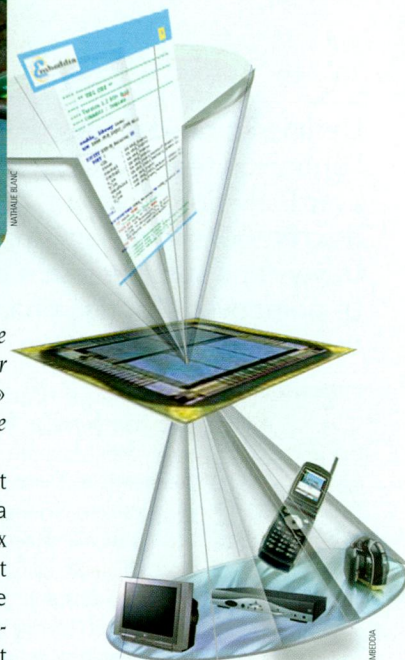
"télé mobile", c'est-à-dire la réception sur les téléphones portables ou les agendas électroniques, pour 20%. "Mais la tendance risque de s'inverser, car ce marché est en pleine émergence", analyse Bernard Badefort. Et c'est précisément ce qui a conduit Embeddia vers le pôle de compétitivité "Images & réseaux". Le thème "Images en mobilité" constitue en effet l'un des sept axes fédérateur du pôle et Embeddia va plus particulièrement développer ses compétences dans le projet Mobim@ges, aux côtés de onze autres PME bretonnes et des cinq grands groupes représentés dans la région⁽¹⁾. "Notre participation sera bien sûr à la mesure de la taille de notre entreprise - 15 personnes -, mais

cet axe de la mobilité fait de toute façon partie de notre stratégie. Par contre, le label «Images & réseaux» est très important pour notre image commerciale à l'international."

Et si Japonais et Coréens captent déjà la télé sur leur téléphone, la commercialisation de ces nouveaux "joujoux" ne débutera pas avant 2007 en Europe pour des raisons de standards. Mais cela fait déjà longtemps que les portables ne servent plus seulement à téléphoner ! ■ N.B.

⁽¹⁾ Les cinq grands groupes impliqués dans le pôle de compétitivité "Images & réseaux" sont : Alcatel, France Télécom R&D, TDF, Thales et Thomson.

Contact → Bernard Badefort, tél. 02 99 87 58 50, bernard.badefort@embeddia.fr



Les algorithmes produits chez Embeddia sont intégrés dans des composants électroniques pour permettre la restitution d'images pour la télévision numérique et la "télé mobile", c'est-à-dire la réception sur les téléphones portables ou les agendas électroniques.

É par les ergonomes

Sous la loupe des scientifiques, l'ergonomie de documents pédagogiques d'enseignement à distance, de sites Internet, d'interfaces de dialogue vocales ou multimodales sont analysées. "Nous travaillons depuis cinq ans avec le site de France Télécom de Lannion sur ces sujets et, entre autres, sur les systèmes d'aide utilisés pour le Web. Nous avons montré que le nombre de requêtes correctes d'un moteur de recherche peut passer de 20 à 50% après amélioration de l'interface."

Mémoire de travail limitée

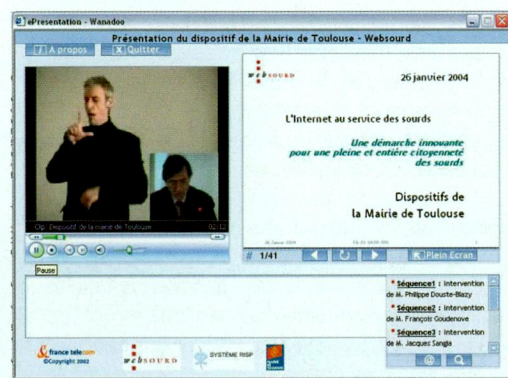
Aujourd'hui, Éric Jamet et son équipe sont à l'heure du "rich media". De plus en plus de logiciels sont en effet tirés par la technologie et multiplient les sources d'informations : texte, son, vidéo, "avec cette



Le laboratoire possède une dizaine de box d'expérimentation.

impression que plus on en donne et mieux ce sera, plaisante Éric Jamet. Ce qui n'est pas le cas ! Notre mémoire de travail est limitée et nous nous retrouvons vite en surcharge face à toute cette information. Notre travail est donc d'évaluer les apports de ces différents médias et parfois d'en retirer !"

Les exemples de ce type ne manquent pas : les nouvelles techno-



Exemple d'écran du logiciel rich media "epresentation" de France Télécom actuellement en cours d'évaluation dans le laboratoire d'Éric Jamet.

logies s'avèrent être une source intarissable de cas pour les ergonomes. Et même si les faits ne suivent pas toujours, la recherche autour des usages commence à se structurer en Bretagne et il existe aujourd'hui une réelle volonté politique d'aborder ces questions. Des initiatives telles que M@rsouin (le réseau de recherches sur les usages de l'Internet) ou la mise en place d'un réseau grand Ouest en psychologie ergonomique (Pergo) contribuent à cette structuration. Cela n'a

pas échappé aux fondateurs du pôle de compétitivité "Images & réseaux" (voir interview de Jean-Dominique Meunier ci-contre). Or si tous les industriels engagés dans le pôle s'y mettent, il faudra renforcer les équipes d'ergonomes "car les demandes ont déjà pris une ampleur terrible depuis un an et demi", confirme Éric Jamet. ■ N.B.

Contact → Éric Jamet, tél. 02 99 14 19 49, eric.jamet@uhb.fr

Pôle Mer

L'océan au cœur du développement

Décliné en cinq thèmes, le Pôle Mer offre l'opportunité à la Bretagne, en partenariat avec la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, d'accentuer son dynamisme économique à travers une visibilité internationale accrue. Le point avec Christian Charles, directeur adjoint du Technopôle Brest-Iroise.



Christian Charles, directeur adjoint du Technopôle Brest-Iroise et coordinateur du Pôle Mer.

Sciences Ouest : Quel va être l'apport effectif d'un Pôle Mer pour la région Bretagne ? Christian Charles : Le Pôle Mer, comme l'ensemble des pôles de compétitivité, s'inscrit dans une logique de clusters. Nous voulons favoriser la proximité géographique des acteurs de même secteur d'activité, ce qui dynamise l'innovation des entreprises. Ce que nous cherchons en Bretagne, c'est donc une meilleure valorisation de la recherche et l'ancrage des entreprises sur leur territoire. L'augmentation de la productivité qui découlera de la dynamique du Pôle Mer, l'un des quinze pôles de compétitivité à vocation mondiale, évitera les délocalisations et créera de nouveaux emplois.

S.O. : Comment est née l'idée du Pôle Mer ? C.C. : D'un constat très simple : nous sommes la région la plus occidentale de l'Europe et nous couvrons deux des grandes façades maritimes françaises. Ce projet "mer" apparaissait donc pour nous comme un dossier central, dans la mesure où il implique pour la Région des perspectives énormes, tant au niveau économique, qu'au niveau recherche.

S.O. : Le Pôle Mer constitue donc un prolongement logique de vos projets antérieurs ? C.C. : Oui, car pour le Technopôle Brest-Iroise, qui a coordonné le projet, la mer a toujours constitué l'un des fers de lance de ses activités. Tous les partenaires impliqués dans ce projet étaient déjà sensibilisés à ces thématiques. C'est ce qui nous a permis de mobiliser rapidement les réseaux existants et d'obtenir notre labellisation dans un temps record.

S.O. : Comment comptez-vous travailler à présent ? C.C. : Depuis la labellisation, nous travaillons avec les représentants de l'État et des collectivités à des projets de contrats sur la base desquels le Comité interministériel d'aménagement du territoire (Ciadt) a statué en octobre dernier. Le but du Pôle Mer est d'essayer de générer des projets communs grâce à la mise en place de cinq commissions thématiques axées sur la sécurité et le développement durable. Nous souhaitons également collaborer avec nos amis de la région Paca, avec lesquels nous allons élaborer des stratégies communes pour avancer sur certains projets, en nous appuyant sur nos compétences respectives et sur la présence, dans nos deux régions, de grands acteurs maritimes comme Thales, Ifremer ou la DCN⁽¹⁾.

S.O. : Quels vont être les futurs projets du Pôle Mer ? C.C. : Ceux que nous avons déjà démarrés vont s'intégrer logiquement dans le pôle. C'est le cas par exemple d'Alistar 3000, le premier robot sous-marin d'inspection autonome du monde, projet offshore entamé en 2002. Les autres projets vont voir le jour très rapidement, avant la fin de l'année 2005. ■

Propos recueillis par Christophe Blanchard

Contact → Christian Charles, tél. 02 98 05 44 51, christian.charles@tech-brest-iroise.fr

⁽¹⁾ DCN : Direction des chantiers navals.

Éca scrute l'océan en

Implantée sur le Technopôle Brest-Iroise, la société Éca n'a pas attendu la mise en place du Pôle Mer pour travailler en parfaite synergie avec les acteurs locaux ! Le véhicule sous-marin autonome *Alistar 3000*, bientôt opérationnel, en est une illustration.



Christian Kerglonou

Sécialisée dans la conception et le développement de systèmes automatisés destinés à fonctionner en environnement hostile, la société Éca (Étude et conception aéronautique) a été créée à Toulon en 1936. Elle possède une agence sur le Technopôle Brest-Iroise depuis plusieurs années, mais ce n'est qu'en 2002, à

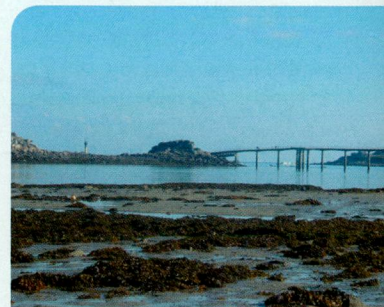
l'occasion d'un projet de développement d'un sous-marin autonome, que celle-ci a véritablement été réactivée : "Nos activités se déclinent en trois grands thèmes : la robotique terrestre, la robotique aéronautique et une activité importante liée à la robotique sous-marine, explique Christian Kerglonou, le responsable de l'agence brestoise d'Éca. Dans les années 70, Éca a développé des robots sous-marins filoguidés, chargés de repérer les mines et de les détruire."

Les vers marins offre

Avec deux brevets internationaux relatifs à l'hémoglobine des vers marins, Franck Zal et son équipe CNRS avaient déjà fait bouger le monde de la recherche. En quête de financements en 2002, le scientifique breton profite aujourd'hui de la mise en place du Pôle Mer, pour faire son trou dans le monde de l'entreprise.

Chargé de recherche CNRS à la station biologique de Roscoff, Franck Zal et son équipe "Écophysiologie : évolution et adaptation moléculaires" s'intéressent depuis plusieurs années à la physiologie des vers marins et notamment à l'arénicole. Ce ver colonise le littoral atlantique et possède une hémoglobine aux propriétés moléculaires prometteuses⁽¹⁾.

"L'hémoglobine extracellulaire de l'arénicole s'avère compatible avec le sang humain, explique-t-il. Si nous arrivons à en faire un substitut à l'hémoglobine humaine, les perspectives et les futures applications dans l'univers de la santé seront immenses.



L'Arenicola marina ou arénicole, encore appelé ver du pêcheur, est une espèce très répandue sur le littoral breton.

En tant que chercheur statutaire CNRS, j'ai donc décidé de participer à la création d'une société privée qui viendra appuyer les travaux de notre laboratoire de recherche." Un produit

profondeur

Ayant équipé plus d'une vingtaine de marines dans le monde, c'est vers le monde de l'offshore qu'Éca s'est ensuite tournée.

Autonomes et sans fils

"Il y a cinq ans, Éca a souhaité mettre en place une stratégie de développement basée sur les nouvelles technologies, notamment la création de robots totalement autonomes. Après un certain nombre d'études de marchés et de recherches de partenaires industriels, nous avons trouvé, à Brest, à la fois la complémentarité en termes de compétences et également la volonté politique locale d'encourager financièrement ce type de projets." Le résultat de cette dynamique a débouché sur la finalisation d'un ambitieux projet de véhicules sous-marins autonomes

(AUV⁽¹⁾) de plusieurs millions d'euros, dont Éca est le maître d'œuvre : "Ce robot se nomme Alistar 3000. Il fait 5 mètres de long et pèse 2 tonnes, précise Christian Kerglonou. C'est un véhicule d'aide à l'exploitation et à la surveillance des installations pétrolières offshore grand fond, que nous avons mis au point avec un ensemble de partenaires locaux : les industriels Orca (devenu Sercel) et Ixsea, les centres de recherches Gesma (DGA) et Ifremer, et trois écoles, l'École navale, l'Ensieta et l'ENST Bretagne."

Impliqué sur les deux pôles mer

Forte de cette expérience partenariale, c'est donc assez logique-

ment que la société Éca s'est inscrite dans le tout nouveau Pôle Mer. "Ce pôle a désormais vocation d'encourager ce type de projets fédérateurs", confirme Christian Kerglonou. La double implantation d'Éca à Toulon et à Brest lui a en plus permis de se positionner très facilement sur les deux pôles mer français : le breton et celui de la région Paca. Un atout qui offre à l'entreprise la possibilité de jouer un rôle majeur dans leur coordination⁽²⁾, tout en permettant à l'agence brestoise d'asseoir sa spécialité : le développement de l'informatique embarquée sur le véhicule et sur l'informatique de surface. "Le site de Brest compte aujourd'hui cinq ingénieurs, note Christian Kerglonou. En multipliant les projets



Alistar 3000, premier robot sous-marin d'inspection autonome au monde.

dans les domaines de la robotique sous-marine, les effectifs de l'agence vont se développer, avec la création d'une vingtaine d'emplois prévus en 2006. Outre l'entreprise elle-même, nous allons également générer de l'activité sur le territoire puisqu'une partie significative de la fabrication sera sous-traitée." Alistar 3000 devrait effectuer ses derniers essais d'ici la fin de l'année dans le golfe du Mexique avant d'être commercialisé. Son coût : autour de 2,5 à 4 millions de d'euros. ■ C.B.

⁽¹⁾ AUV : véhicule sous-marin autonome (Autonomous Underwater Vehicle). ⁽²⁾ Éca possède un représentant dans le collège PME des conseils d'administrations du Pôle Mer Bretagne et du Pôle Mer Paca.

Contact → Christian Kerglonou, tél. 02 98 05 93 51, ecabrest@wanadoo.fr

t leur sang

pharmaceutique doit en effet franchir trois phases d'essais cliniques avant d'obtenir son Autorisation de mise sur le marché (AMM). Une procédure de validation qui peut durer plusieurs années et qui nécessite un investissement financier extrêmement important que ne peut pas prendre en charge un laboratoire de recherche publique. Mais cela semble plutôt bien parti pour Franck Zal.

Reconnaissance officielle

Grâce à l'obtention du premier prix 2005 du 7^e concours national d'aide à la création d'entreprise de technologie innovante⁽²⁾, dans la catégorie "en émergence", il a bénéficié d'un premier financement et d'une reconnaissance officielle lui permettant d'attirer les investisseurs sur son projet. "Nous travaillons sur le statut de cette société et sur les différents documents permettant de répondre aux interrogations des futurs investisseurs. Le bouclage du dossier



devrait avoir lieu en février ou mars 2006, juste avant le prochain concours des entreprises innovantes auquel je souhaite de nouveau participer, cette fois dans la catégorie création-développement !" Franck Zal souhaiterait implanter la société sur le Technopôle Brest-Iroise, c'est-à-dire dans un environnement propice à son incubation et non loin du laboratoire de Roscoff. Elle devrait également intégrer le Pôle Mer. "Au début, une société de biotechnologie

ne vend rien. D'où l'importance, pour une entreprise innovante comme la nôtre, de se retrouver au cœur de ce système de synergies, associant laboratoires publics et sociétés de droit privé."

L'arénicole bientôt cloné

Les contacts sont même déjà pris. En attendant que les recherches sur la synthèse du génie génétique de l'arénicole n'aboutissent, en vue du

Franck Zal montre une arénicole mise à jour il y a quelques années sur une plage du nord de la France par une pelleuse mécanique qui effectuait des travaux de creusement pour le passage d'un câble transatlantique. L'animal se trouvait dans le sable à plus d'un mètre de profondeur.

clonage du gène de l'hémoglobine du ver, la production de matière première demeure un enjeu crucial de l'entreprise de Franck Zal. C'est la raison qui l'a poussé à se rapprocher d'une société anglaise de Newcastle, spécialisée dans l'élevage des vers marins : "Cette association avec, d'un côté, une société de production de matière première et, de l'autre, une société qui exploiterait cette production, toutes deux intégrées dans le Pôle Mer, nous fait disposer d'une entité de travail extrêmement efficace." ■ C.B.

⁽¹⁾ Lire l'article de Sciences Ouest n° 185 - février 2002 sur www.espace-sciences.org. ⁽²⁾ Ce concours a été créé en 1998 par le ministère de la Recherche. Il a lieu tous les ans, avec le soutien d'Oséo - Anvar.

Contact → Franck Zal, tél. 02 98 29 23 09, zal@zb-roscoff.fr

Valorial, l'aliment de demain

La Bretagne bien dans son assiette

Le pôle de compétitivité Valorial associe 120 entreprises agroalimentaires bretonnes et des laboratoires représentant, au total, plus de 600 chercheurs. Michel Pinel, chargé de mission pour ce projet, nous explique l'intérêt de ce nouveau pôle.



Michel Pinel, directeur général de l'Adria.

Sciences Ouest : Qu'est-ce que cette labellisation apporte ?

Michel Pinel : C'est une reconnaissance du savoir-faire industriel, technologique et scientifique de la Bretagne dans certains domaines : le lait et les ovoproduits, la microbiologie alimentaire, les ingrédients fonctionnels et la nutrition. Le montant du budget prévu, réparti pour moitié entre l'État, d'une part, et les collectivités locales et régionales, de l'autre, s'élève à 30 millions d'euros sur trois ans.

S.O. : Comment va-t-elle se concrétiser ? M.P. : Cent vingt industriels de l'agroalimentaire de Bretagne, par exemple des entreprises laitières, se sont associés avec des laboratoires de recherche et de formation, au sein de Valorial. Ces entreprises vont bénéficier de fonds publics supplémentaires pour faciliter leur recherche et développement. C'est un dispositif guidé par le marché, qui vise à renforcer les moyens dans un domaine-clé : l'aliment de demain. Cet aliment doit être ciblé, prêt à l'emploi, sécurisé sur le plan biologique et adapté au consommateur en matière de nutrition-santé.

S.O. : Quelles entreprises sont précisément concernées ? M.P. : Valorial veut promouvoir les entreprises qui développent des produits à haute valeur ajoutée, en s'appuyant sur un savoir-faire local, notamment en microbiologie, et si possible sur la production agricole régionale. Par exemple, pour résister à la pénétration sur notre marché de produits élaborés étrangers, comme les plats cuisinés ou les produits à base de viande, il faut proposer des produits frais, ultrafrais. Cela signifie mettre en place de nouvelles techniques de conservation, préservant la qualité gustative, en développant des projets de coopération avec des laboratoires locaux spécialisés.

S.O. : Quel est l'intérêt pour ces laboratoires ? M.P. : Les projets de coopération entre les entreprises, d'un côté, et les centres techniques, les centres de transfert, les centres de recherche des universités et de l'Inra, de l'autre, vont être renforcés. Une partie des fonds est destinée à ces centres, pour orienter leurs recherches sur des sujets stratégiques pour la Bretagne. La recherche appliquée, orientée par le marché, est surtout concernée. Mais Valorial s'intéresse aussi à la recherche fondamentale, qui est à la base du savoir, pour transformer ses résultats en réalité industrielle et économique, au service des consommateurs.

S.O. : Et quelle est l'ambition de Valorial ? M.P. : Dans trois ans, une évaluation des pôles sera faite et notre ambition sera alors de passer en classe mondiale. La Bretagne a des arguments : il y a des entreprises fortement exportatrices, comme Glon, la Cecab et Doux. Et des centres de recherche d'un niveau international, qu'il s'agisse de laboratoires universitaires, du zoopôle de Ploufragan, du pôle lait et ovoproduits à Rennes ou de l'Adria à Quimper. Ce classement en pôle de compétitivité à vocation mondiale renforcerait encore nos moyens, pour affronter les nouveaux marchés à l'international. ■

Propos recueillis par Nicolas Guillas

De la nutrition animale à la nutrition humaine

La démarche équilibrée

Spécialisée depuis près de vingt ans dans l'alimentation animale, la société Valorex se démarque aujourd'hui par ses travaux et ses études cliniques concernant la nutrition humaine. Un changement de cap ? Pas du tout ! Plutôt la continuité de l'histoire.

De l'extrusion de la graine de lin à l'étude clinique. Voici comment on pourrait résumer l'histoire de Valorex, entreprise de 50 personnes, basée à Combourtille (35). Or cette route, déjà bien tracée, est en train de croiser celle, naissante, du pôle de compétitivité Valorial, qui comporte un axe dédié à la nutrition-santé. Car chez Valorex, la qualité de la viande, des œufs ou du lait a toujours été un facteur à prendre en compte pour l'élaboration des ali-

ments des animaux. "On nourrit les animaux pour nourrir les Hommes ! Il est donc tout à fait normal de regarder en quoi l'attention qu'on leur porte se répercute sur nous. C'est le fait de ne pas s'y intéresser qui ne me paraît pas logique", explique Pierre Weill, président de Valorex.

Le développement de la société est le fruit d'une collaboration entre institut public de recherche et dispositif d'aide à la R&D dans les entreprises. Elle s'est naturellement

Thérapie nutritionnelle : Nutrialys Des aliments contre le c

Les relations entre l'agroalimentaire et la recherche, encouragées par Valorial, n'ont pas attendu la création du pôle. À l'Université de Rennes 1, le professeur Jacques-Philippe Moulinoux lance une entreprise, en relation avec l'agroalimentaire breton, pour lutter contre le cancer, grâce à la nutrition.



Le professeur Jacques-Philippe Moulinoux dirige le Groupe de recherche en thérapie anticancéreuse de l'Université de Rennes 1.

"L'innovation, c'est du hasard ! Je n'ai jamais trouvé ce que je cherchais. Le professeur Jacques-Philippe Moulinoux, directeur du Groupe de recherche en thérapie anticancéreuse (Gretac⁽¹⁾) de l'Université de Rennes 1, lance aujourd'hui une entreprise innovante, pour concevoir... des aliments. Je n'aurais jamais pensé créer une société et je ne suis pas nutritionniste ! Je pensais plus aux drogues anticancéreuses." Le lancement de la société Nutrialys, qui produit des aliments



Pierre Weill,
président
de Valorex.

NUTRIALYS

de Valorex

diversifiée au fil du temps, et le métier d'origine : la fabrication de granulés pour les vaches et les cochons, de croquettes de graines oléagineuses et de lin pour les entreprises de nutrition animale, représente toujours les deux tiers de l'activité, même si, depuis cinq ans, la partie nutrition humaine est en développement.

Brevets et études cliniques

Les premiers essais, lancés au début des années 90, ont un intérêt purement zootechnique : ils prouvent que l'introduction de graines de lin, riches en acides gras oméga-3, dans l'alimentation des vaches, améliore la production de lait et la fertilité des animaux. Deuxième phase,



Valorex montre que les oméga-3 se retrouvent dans la viande, les œufs ou le lait des animaux, dont l'alimentation contenait des graines de lin. Menée en 2000 avec l'Inra de Rennes et le Cem⁽¹⁾ de Lorient, la première étude clinique humaine montre enfin qu'il est possible d'améliorer l'alimentation de l'Homme en modifiant l'alimentation des animaux.

Faire les études cliniques est une chose, la communication des résultats, surtout quand ils sont prometteurs, en est une autre. "Au sein de Valorex, nous communiquons plutôt vers les éleveurs, qui sont nos clients principaux. La sensibilisation des consommateurs est réalisée par l'association Bleu-blanc-cœur, créée spécia-

lement dans ce but en 2000, poursuit Pierre Weill. Cela est loin d'être facile car le terme oméga-3 a en effet des connotations négatives vis-à-vis du grand public. Un peu comme les OGM. Il faudra peut-être dix ans pour que le message passe."

L'obésité, un thème communicant

Mais Valorex a peut-être bien trouvé le thème communicant. La société est actuellement en train de lancer une quatrième étude clinique sur une approche qualitative de l'obésité (elle impliquera deux groupes de 80 personnes et devrait débuter début 2006). Un

sujet malheureusement d'actualité en France et auquel le public est très sensible. "Cette étude sera franco-israélienne, poursuit Pierre Weill. Nous analyserons ainsi le régime méditerranéen israélien, qui, bien que pauvre en viande, sans beurre, ni charcuterie, produit autant d'obèses qu'en Europe. Nous avons obtenu le label Eurêka pour ces travaux, ainsi que des avances remboursables de l'Anvar et, en Bretagne, nous travaillerons avec le Cern de Lorient." ■ **N.B.**

⁽¹⁾ Cem : Centre d'études et de recherche en nutrition.

Contact → Pierre Weill,
p.weill@valorex.com, www.valorex.com

soutenue par Valorial ancer, avec l'agroalimentaire breton

contre le cancer et fait partie de Valorial, est le fruit d'une longue histoire.

Depuis 25 ans, le Gretac s'intéresse aux polyamines. Ces molécules secrétées par les cellules cancéreuses sont nécessaires à leur croissance. Dans les années 90, les chercheurs rennais s'associent à des chimistes et conçoivent des drogues, pour empêcher la synthèse des polyamines. "Mais pendant des années, nous ne comprenions pas pourquoi nos inhibiteurs, actifs in vitro, n'inhibaient pas la progression de la tumeur, in vivo. En fait, dans l'organisme, les cellules cancéreuses continuent d'être alimentées en polyamines, par l'intestin ! Certains aliments sont riches en polyamines." L'idée est alors de produire des aliments synthétiques sans polyamines, ou solutés, pour nourrir les patients.

Ces solutés se retrouvent dans des flacons de 250 ml. Protégés par des brevets, il en existe deux types : l'un à visée anticancéreuse, l'autre contre la douleur.

Cinq ans pour optimiser la composition

Cinq ans ont été nécessaires pour optimiser la composition du soluté anticancéreux et 300 produits alimentaires ont été analysés pour déterminer leurs taux de polyamines. Cette approche thérapeutique nouvelle, axée sur la nutrition, n'est pas toxique, contrairement à certaines drogues, et n'entraîne pas de désordre chez le patient. Les essais cliniques, en cours depuis 2000, l'ont démontré. "Des résultats dans le cadre du cancer de la prostate ont été intéressants, notamment chez

des patients soignés par le docteur Bernard Cipolla, de la clinique Saint-Vincent, près de Rennes."

Lancée en 2004 avec un professeur⁽²⁾ de l'université de Bordeaux 2, Nutrialys est lauréate du concours national MRT/Oséo Anvar⁽³⁾ 2005 des entreprises innovantes et verra le jour, officiellement, en janvier prochain. La production industrielle est confiée à la coopérative agricole Coralys, à Cesson-Sévigné. "Nous avons travaillé avec des firmes internationales de nutrition, comme Nestlé ou Novartis. Mais cela n'a pas fonctionné et j'ai décidé de faire produire à Rennes." Avec le soutien de Valorial, le professeur veut maintenant développer, en Bretagne, une grande société qui crée des emplois "en utilisant les précurseurs bretons de l'agroalimentaire." Aujourd'hui, 10 000 flacons sont produits par an.



"En 2006, nous produirons peut-être 5 millions de flacons par mois ! Nous espérons décoller dans trois ans." Une hypothèse pas vraiment fantaisiste : ce produit est totalement inédit sur le marché de la thérapie nutritionnelle. Et 200 000 nouveaux cas de cancer sont recensés chaque année en France. ■ **N.G.**

⁽¹⁾ Le Gretac fait partie du réseau National alimentation cancer recherche (NACRe). Site Web : www.inra.fr/Internet/Projets/reseau-nacre. ⁽²⁾ Le professeur Guy Simonnet, du CHU de Bordeaux. ⁽³⁾ Site Web : www.anvar.fr

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

Les Bretons ont d'autres atouts

La région est impliquée dans des pôles interrégionaux

En plus des trois pôles 100 % breton, reflet des compétences régionales, la Bretagne est impliquée dans deux autres pôles de compétitivité interrégionaux : Viandes et produits carnés, et Automobile haut de gamme.

Porté par l'Adiv, le centre français de la filière viande, basé à Clermont-Ferrand, le pôle "Viandes et produits carnés" implique sept régions que sont : l'Auvergne, la Bretagne, l'Île-de-France, le Languedoc-Roussillon, le Limousin, Midi-Pyrénées et Rhône-Alpes. "Le secteur de la transformation de la viande n'est pas concentré sur une région mais réparti sur tout le territoire, explique Jean Sirami, coordonnateur du projet à l'Adiv. D'où l'intérêt de ce pôle qui va nous permettre de regrouper nos forces au travers d'un projet structurant."

La priorité sera donnée à l'innovation. Le tissu industriel du secteur de l'abattage, de la découpe et de la transformation des viandes et autres produits carnés est en effet majoritairement composé de PME dont la force de frappe reste actuellement limitée en termes de R&D. Le pôle "Viandes et produits carnés" affiche donc une dominante technologique, mais "l'image auprès du consommateur sera aussi un thème fort." En Bretagne, la structure impliquée dans le pôle interrégional est l'Adria.

ensemble de choses qui font que le produit est différent, explique Jean-Claude Germain, responsable du pôle. C'est la qualité des matériaux, le bruit lourd de la porte qui claque, la beauté visuelle tactile ou même odorante d'un cuir !" Trois priorités ont d'ores et déjà été définies : la qualité, le "sensoriel" (aspect, bruit, odeur, toucher) et la productique. Les travaux sur l'électronique embarquée - un autre petit plus du haut de gamme - constituent également un axe fort de développement. Avec ses 564 ingénieurs et techniciens qui préparent le lancement des véhicules haut de gamme M2 et H du groupe, le site rennais de PSA-Peugeot Citroën est évidemment un acteur incontournable. ■

N.B.

Contacts → Adiv, Jean Sirami, tél. 04 73 98 53 80 ; Performance 2010, Jean-Claude Germain, tél. 02 23 36 37 17.

Répartition géographique des pôles de compétitivité labellisés

Parmi les 105 dossiers déposés au printemps dernier, 66 pôles ont été labellisés (deux d'entre eux ont fusionné depuis le 12 juillet). 6 projets sont mondiaux, 9 à vocation mondiale et 52 à vocation nationale. L'État prévoit une enveloppe minimale de 1,5 milliard d'euros à répartir sur trois ans.



Répartition des pôles de compétitivité présentés (105 dossiers) par thématiques

Agriculture, agroalimentaire	15
Biotechnologies, santé, nutrition	11
Procédés industriels/maîtrise des risques	10
Matériaux, plasturgie, chimie	9
Image, multimédia	9
Logiciels, électronique, télécommunications	8
Logistique et mobilité	7
Équipement du foyer et de la personne	7
Énergie	7
Mécanique, microtechnique	6
Aéronautique, spatial, défense	5
Automobile, ferroviaire, propulsion	4
Textile	3
Divers	4
Total	105

Du haut de gamme

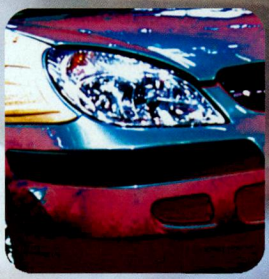
Le pôle "Automobile haut de gamme" s'étend sur les régions Bretagne, Pays de la Loire et Poitou-Charentes, qui, à elles trois, totalisent 900 entreprises, 90 000 emplois et 9 milliards d'euros de chiffre d'affaires. Ce pôle bénéficie de la dynamique née de la création, en 1999, de l'association Performance 2010 (basée sur le campus de Ker Lann, Bruz, 35), qui regroupe essentiellement des industriels, et qui constitue un socle solide pour la promotion de l'automobile dans l'Ouest. Pourquoi haut de gamme ? "Le haut de gamme, c'est un



Réunion



- Pôles à vocation mondiale ou à vocation nationale.
- Pôles mondiaux.



"Viandes et produits carnés" et "Automobiles haut de gamme", deux pôles interrégionaux dans lesquels la Bretagne valorise ses compétences.

Pour en savoir plus



■ www.competitivite.gouv.fr

Le site de référence sur les pôles de compétitivité. Il permet de suivre leur évolution (dernière réunion du CIADT¹¹ le 14 octobre) ou de revenir sur le contexte de leur création, en parcourant, par exemple, la bibliographie. Celle-ci propose un panel varié qui va des ouvrages de référence comme celui d'Alfred Marshall datant de 1890, à l'analyse sur la désindustrialisation de deux économistes français, disponible sur Internet en 2005.



■ www.lesechos.fr/poles-competitivite

Un peu plus d'interactivité dans ce site du journal *Les Échos* : les pôles de compétitivité labellisés se révèlent sur la carte de France au passage de la souris, de même que ceux qui n'ont pas été retenus ! Le site comporte par ailleurs de nombreux liens vers d'autres sources et dossiers.

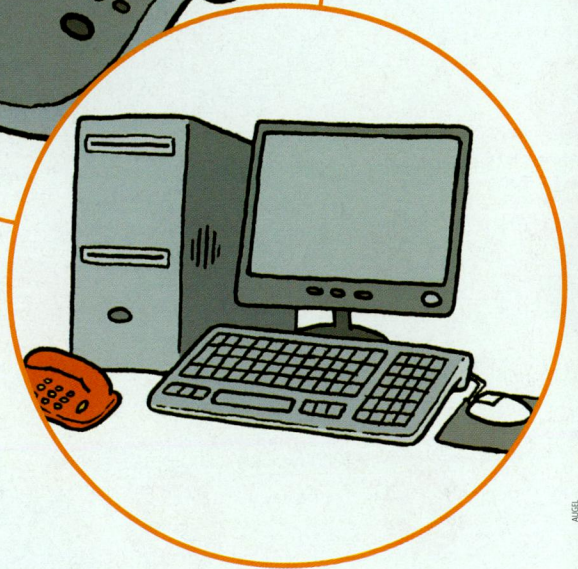
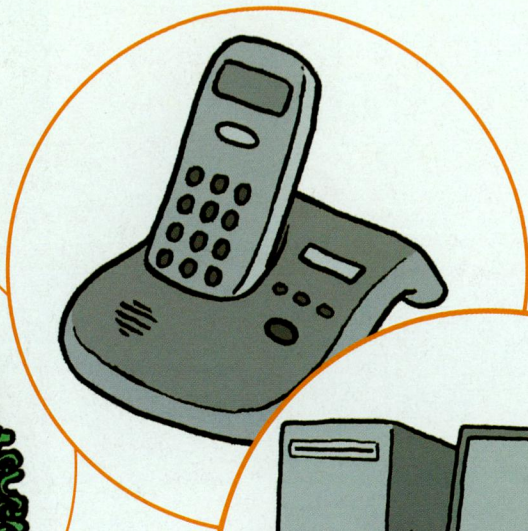
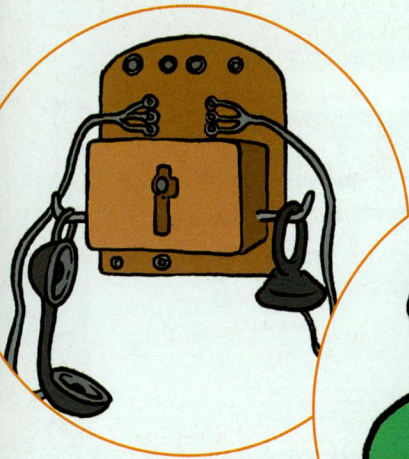
■ w3.inra.fr

L'Inra a répertorié ceux de ses centres impliqués dans les différents pôles de compétitivité. Rubrique "L'Institut", puis "Partenaires en France et dans le monde". Une autre façon d'aborder les pôles !

■ www.wikipedia.org

Tapez "pôle de compétitivité" dans le moteur de recherche de l'encyclopédie libre Wikipedia et vous aurez une approche très pédagogique de la structuration des compétences en France.

¹¹ CIADT - Comité interministériel à l'aménagement et à la compétitivité des territoires.



Téléphonie sur Internet : la convergence de deux mondes

Depuis son invention en 1876, le téléphone a subi plusieurs révolutions. L'une des plus significatives a été l'arrivée du "multiplexage fréquentiel", c'est-à-dire la possibilité de transporter plusieurs conversations sur un même câble. La dernière en date est liée aux progrès de l'informatique. Historique.

Il est loin le temps où des opératrices branchaient les fils dans les douilles appropriées pour que le courant passe d'un téléphone à l'autre. Dans les années 1940, les "demoiselles du téléphone" cèdent leur place à des centraux électromécaniques, mais le principe reste le même : un circuit électrique est établi pour chaque conversation. On parvient ensuite à transporter plusieurs conversations sur un même câble entre deux centraux par "multiplexage fréquentiel" : plusieurs signaux de fréquences différentes circulent en même temps. Depuis les années 1980, le passage à la transmission numérique permet un autre multiplexage : les "morceaux" de plusieurs conversations sont transmis l'un après l'autre, dans un ordre fixe, le tour de chacune revenant à intervalles réguliers. Malgré tout, chaque communication se voit toujours affecter un "canal" qui lui reste réservé même pendant

les silences de la conversation. Lorsque tous les canaux d'une liaison sont occupés, toute tentative d'établir une nouvelle connexion est rejetée.

L'ordinateur à la rescousse

Pendant que le téléphone se perfectionne, les ordinateurs apprennent aussi à communiquer entre eux. Dans les années 1970, de nombreux standards voient le jour, dont l'un va finalement s'imposer : Internet Protocol (IP). Pour transmettre des données par IP, l'ordinateur les découpe en "paquets", qui portent chacun l'adresse de leur destinataire. Chaque paquet voyage à son rythme d'un relai à l'autre, à charge pour le destinataire de les recoller dans l'ordre. Cette méthode utilise au mieux la capacité des lignes de transmission : si un correspondant a beaucoup à envoyer tandis que les

autres se "taisent", il dispose de tout le débit disponible. Si d'autres se mettent à émettre, leurs données s'insèrent naturellement dans le flux commun. Le moindre "blanc" dans une communication libère immédiatement de la place pour les autres. Et quand le réseau commence à saturer, la pénurie est partagée : tout le monde est ralenti, mais personne n'est exclu.

Le téléphone du XXI^e siècle

Cependant, la "commutation par paquets", de type IP, présente un inconvénient majeur par rapport à la "commutation de circuits" du téléphone : elle introduit un délai imprévisible entre l'émission et la réception, ce qui, au téléphone, se traduirait par la réception de bribes de voix entrecoupées de silences de durée variable ou arrivant dans le désordre ! Comment dépasser ces soucis techniques ? C'est tout l'enjeu du téléphone du XXI^e siècle.

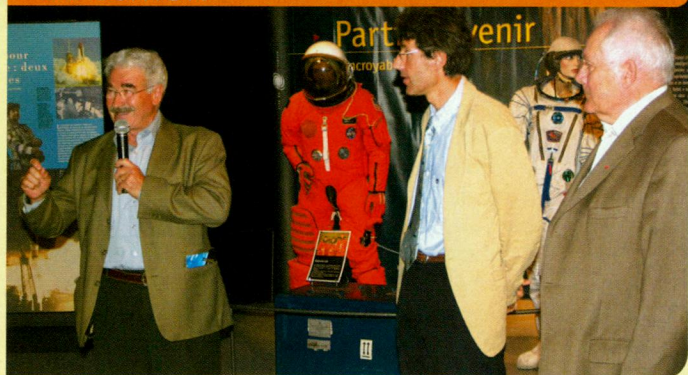
Transporter la voix sur IP est possible, en augmentant les performances des réseaux. Peu importe que la voix arrive avec un délai variable, si celui-ci reste toujours trop bref pour être perçu ! Les fibres optiques peuvent acheminer des millions de conversations simulta-

nées, à travers toute la planète, sans retard audible. Deuxième axe de progrès : le perfectionnement des protocoles de communication. Les plus récents prennent en compte la "qualité de service", selon la nature des données. En cas d'engorgement, les paquets qui doivent être transmis en temps réel (voix, visioconférence...) passent en priorité, quitte à en supprimer quelques-uns. Ceux qui supportent un délai (transfert de fichiers, courrier électronique...) bénéficient, en contrepartie, de la garantie du transfert de l'intégralité des données. Enfin, en codant la voix par des techniques de compression de données, on élimine tout ce qui est répétitif pour réduire au minimum le volume d'information à transmettre, ce qui améliore encore les performances.

Partage des canaux, optimisation de l'utilisation des lignes... voilà comment, grâce à Internet, vous pouvez aujourd'hui appeler gratuitement votre oncle d'Amérique ! ■

→ Article rédigé par Nicolas Graner, Centre de ressources informatiques et Centre de vulgarisation de la connaissance, Université Paris-Sud XI, www.cvc.u-psud.fr

EXPOSITION



L'exposition Entre ciel et terre est ouverte

● La nouvelle exposition de l'Espace des sciences "Entre ciel et terre" a été inaugurée, le 11 octobre, par Paul Trehen, président de l'Espace des sciences, René Dabard, membre du conseil d'administration, et Michel Cabaret, directeur. Sous des maquettes de fusées et de satellites, Paul Trehen a salué la mémoire de l'ancien ministre de la Recherche Hubert Curien, le père d'Ariane, à l'origine de la création des CCSTI en France. "Aujourd'hui, c'est l'envol d'Ariane. Elle retombera dans la salle Hubert Curien, aux Champs Libres, l'année prochaine." Frédérique Ablain, médiatrice à l'Espace des sciences, a ensuite proposé une animation. Des expériences sur le vide et la pression ont dévoilé les secrets du vol d'une fusée et les dangers d'une sortie extravéhiculaire pour un cosmonaute.

Dates → L'exposition est ouverte jusqu'au 28 janvier 2006 au centre commercial Colombia (Rennes). **Ouverture** → Du lundi au vendredi de 12 h 30 à 18 h 30 et le samedi de 10 h à 18 h 30. **Accueil des groupes et scolaires sur réservations. Animations tout public tous les jours à 16 h. Tarifs** → Plein tarif : 2 € ; réduit 1 € ; 25 € pour les groupes ; gratuit pour les enfants de moins de 12 ans accompagnés. **Renseignements et réservations** → 02 99 35 28 28.

ACTUALITÉS

Un nouveau rendez-vous : le café des sciences

● L'Espace des sciences organise désormais, en plus des conférences du mardi, des cafés des sciences. Chaque mois, des chercheurs interviewés dans le cadre d'un dossier de *Sciences Ouest* participent à une discussion ouverte. Le premier rendez-vous s'est déroulé le 19 octobre, à l'Espace Ouest-France, à Rennes. Dans une ambiance décontractée, deux chercheurs de l'Irisa, Christine Morin et Christian Barillot, ont répondu aux questions du public, de Maëtte Chantrel, responsable des conférences, et de Nathalie Blanc, rédactrice en chef de *Sciences Ouest*. Prochain rendez-vous le 21 novembre, avec des chercheurs bretons en littérature.



CONFÉRENCES

À RENNES

Sept rendez-vous jusqu'en décembre

● La récente conférence de l'Espace des sciences au Triangle, à Rennes, était proposée par le grand volcanologue Jacques-Marie Bardintzeff. Plus de 300 personnes ont découvert les volcans, les recherches qui leur sont consacrées, leurs beautés parfois fatales et les relations qu'entretiennent les riverains avec ces montagnes mythiques. Chaque mardi, l'Espace des sciences propose une conférence gratuite, pour partager le savoir des scientifiques.

Rens. → Le programme complet est en ligne sur notre site, à l'adresse www.espace-sciences.org



AU PAYS DE MORLAIX

Zoom sur les risques de la contrefaçon

● Daniel Le Faou, ingénieur conseil en propriété industrielle à l'ENSM de Nantes, donnera une conférence sur les risques de la contrefaçon, avec la participation de Jo Le Mer, directeur de Giannoni Sermetta, une entreprise qui s'est bâtie grâce au dépôt de brevets.

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



Le Village des sciences de Rennes a attiré 17 000 visiteurs

● Points d'orgue de la Fête de la science, des Villages des sciences ont fleuri en France, du 14 au 16 octobre dernier. Environ 17 000 visiteurs, dont un millier de scolaires, ont découvert les expériences étonnantes du Village des sciences rennais. Sur un parcours en 27 stands, la science s'est désacralisée dans un bouillonnement bon enfant. Une belle réussite, due à l'investissement des universités, des instituts de recherche, des laboratoires, des grandes écoles, et à la passion des chercheurs, des animateurs et des médiateurs scientifiques.

Rens. → Un résumé en images est en ligne sur notre site, à l'adresse www.espace-science.org

FORMATIONS



ADRIA

● Du 30 nov. au 1^{er} déc., Paris/Fruits et légumes : un univers à développer ● Du 30 nov. au 1^{er} déc., Nantes/Statistiques appliquées à l'analyse sensorielle ● Du 30 nov. au 1^{er} déc., Quimper/Conception et formulation industrielle de plats cuisinés ● 8 déc., Rennes/Conduite de l'audit sécurité des aliments

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



ARCHIMEX

● 24 nov., Vannes/Santé, bien-être : réglementation des substances naturelles et des produits à base de plantes ● 13 déc., Rennes/Réglementation et allégations en nutrition

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



IRPA

● 29 nov., Hillion (22)/Faire découvrir le patrimoine ornithologique ● 29 nov. et 1^{er} déc., Lanvollon (22)/Intercommunalité et développement durable

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



AGENCE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL DU TRÉGOR (ADIT)

● 22 nov., Lannion/Sensibilisation à la création d'entreprises ● 29 nov., 6 déc., 13 déc., Lannion/Les ateliers de la création. Cycle de formation pour les projets déjà aboutis. Un thème par journée (finance et tableaux de bord, marketing et fonction commerciale, droit et propriété industrielle)

Rens. → Sylvie Brichet, tél. 02 96 05 82 52, sylvie.brichet@technopole-anticipa.com



OUEST-GENOPOLE®

● 21, 22 et 23 nov., Rennes/Génomique et élevage

Rens. → Jany Peiriau, Ouest-genopole®, tél. 02 23 48 52 81, jany.peiriau@rennes.inra.fr

CONFÉRENCES

16 nov./LÉON FOUCAULT



● Rennes - Le physicien Léon Foucault (1819-1868) est sur-

tout connu pour sa célèbre démonstration de la rotation de la Terre au moyen d'un pendule érigé au Panthéon en 1861. Il est également l'auteur de nombreuses contributions en tant que photographe, journaliste, physicien et astronome. L'astrophysicien néo-zélandais William Tobin, auteur d'une bibliographie, vous présentera plus en détails sa carrière. À 17h30, campus de Beaulieu, bâtiment I, salle des thèses.

Rens. → Dominique Bernard, tél. 02 23 23 62 40, dominique.bernard@univ-rennes1.fr

24 nov./IMAGERIE



MÉDICALE

● Rennes - Quels seront les applications et les usages de l'imagerie médicale ? Un état des lieux des perspectives sera proposé

au cours de cette Matinale de Rennes Atalante. De 8h15 à 10h15 à l'Espace Ferrié (Beaulieu).

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

6 déc./LES CÉPHALOPODES



● Brest - Tentacules et ventouses... Claude Le Milinaire, conservateur adjoint à Océanopolis vous fera une peinture des céphalopodes. Conférence donnée dans le cadre du cycle proposé par Océanopolis à l'occasion du centenaire de la mort de Jules Verne.

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

6 déc./POUR FAIRE LE PORTRAIT D'UN FOSSILE



● Lorient - Comment dessiner un animal disparu quand on ne dispose que d'une dent

SALON

22 et 23 nov./EMBALLAGE OUEST



● Vannes - Ce nouveau salon professionnel sur l'emballage est le résultat de l'association d'easyFairs® et des rencontres Breizpack. 80 fournisseurs d'emballage viendront présenter leurs innovations.

Rens. → Thierry Varlet, tél. 02 98 10 02 00, breizpack@easyfairs.com

COLLOQUES



17 et 18 nov./REGARDS CROISÉS SUR L'AUTISME

● Brest - Les regards croisés sur l'autisme sont ceux du professeur Morillon (Saint-Malo) et du professeur Pry (Montpellier). À la faculté de médecine de Brest.

Rens. → Service universitaire de pédopsychiatrie, tél. 02 98 01 50 46.



Du 18 au 20 nov./2^{ES} RENCONTRES CNRS DE PLOZÉVET

● Plouzévet (29) - Inondations, pollution des nappes, des rivières, des mers, gestion de l'eau potable..., le thème de l'eau sera abordé de façon pluridisciplinaire lors de ces rencontres organisées par le CNRS, dont une partie sera exclusivement réservée aux jeunes et aux lycéens.

Rens. → Cécile Yven, tél. 02 99 28 68 06, cecile.yven@dr17.cnrs.fr

Du 20 au 25 nov./DOCTORIALES BRETAGNE

● Saint-Brieuc - Au cours de ces rencontres entre doctorants et entreprises, les jeunes chercheurs apprennent à valoriser les compétences professionnelles acquises au cours du doctorat.



Organisées par l'Université de Rennes 2, la 7^e édition des Doctoriales Bretagne accorde une attention particulière aux sciences humaines et sociales.

Rens. → Secrétariat Rennes 2, tél. 02 99 14 11 34, www.doctoriales-bretagne.fr

22 nov./PLATE-FORME D'IMAGERIE PRISM



● Rennes - Cette journée sera l'occasion pour la Plate-forme rennaise d'imagerie et spectroscopie structurale et métabolique (Prism) de présenter ses nouveaux équipements : IRM⁽¹⁾ 4,7 T et mini Tep⁽²⁾, ainsi que leurs principes et applications.

Programme → <http://prism.univ-rennes1.fr> Inscriptions avant le 14 nov. auprès de → Pierre-Antoine Eliat, tél. 02 23 23 45 68, pierre-antoine.eliat@univ-rennes1.fr

8 déc./INGRÉDIENTS, COSMÉTIQUE ET SANTÉ

● Vannes - Des intervenants des secteurs de la cosmétique et des ingrédients se succéderont tout au long de la journée, qui se terminera par une table ronde sur les perspectives de développement économique de la filière, avec le pôle de compétitivité Valorial.

Rens. → Gilles Bedoux, tél. 02 97 01 71 57, gilles.bedoux@univ-ubs.fr

APPEL À PROJETS

BOURSES DÉCLIC FONDATION DE FRANCE

● Le concours 2005 des "Bourses déclics jeunes" est lancé. La Fondation de France soutient chaque année l'enthousiasme et l'esprit d'initiative des jeunes entre 18 et 30 ans dans des domaines aussi divers que l'art, l'artisanat, la culture, les sciences, les techniques, l'action sociale, l'humanitaire, l'environnement... Trois Bretons ont été primés lors de la dernière édition et ont reçu 7 600 euros. Les dossiers sont téléchargeables et la date limite de leur dépôt est fixée au 15 novembre.

Rens. → Délégation régionale Bretagne, tél. 02 99 38 24 22, bretagne@fdf.org, www.fdf.org



ou d'une épine dorsale ? Vous le découvrirez en venant écouter Alain Bénéteau, illustrateur spécialiste de la faune fossile. De 18h30 à 20h à bord de La Thalassa.

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

6 déc./LES DERNIÈRES NOUVELLES DE



L'EXPLORATION MARTIENNE

Nantes - Par Christophe Sotin, directeur du laboratoire de planétologie et géodynamique à l'Université de Nantes. À 20h30 dans l'amphithéâtre du muséum de

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

7 déc./QUAND LES GRAINS S'ENVOIENT EN L'AIR



● Rennes - Entre sables du désert et bétons hautes performances, Michel Louge, chercheur

CNRS à l'Université de Rennes 1, donnera du grain à moudre à votre imagination ! À 20h30, amphithéâtre Donzelot, 6, rue Kléber, Rennes. **Rens.** → Éric Collet, Université de Rennes 1, tél. 02 23 23 65 32.

EXPOSITIONS

Jusqu'au 29 déc./POISONS D'AMOUR



● Rennes - Présentée par la Caisse Primaire d'assurance maladie d'Ille-et-Vilaine, cette exposition revient sur les infections sexuellement transmissibles, actuellement en recrudescence. Des conférences et animations sont prévues tout le temps de l'exposition.

Rens. → Espace santé, tél. 02 99 78 15 03, www.rennes.ameli.fr

Jusqu'au 30 déc./PHYSIQUE ET JEUX



● Pleumeur-Bodou - Deux expositions sont présentées en ce moment au Radôme : **Jeux sur Je** - Les jeux sont prétextes à la découverte de l'individu. **Phénomènes** - Des expériences étonnantes pour découvrir la physique dans tous ses états.

Rens. → Le Radôme, tél. 02 96 46 63 80, www.leradome.com

Jusqu'au 25 janv./LE MONDE SOUS-MARIN AU TEMPS DES DINOSAURES



● Lorient - Les dinosaures marins sont les vedettes de cette exposition. Réalisée par le CCSTI de Lorient, à partir des travaux de Gilles Cuny, paléontologue spécialiste de requins et des dessins de faune fossile d'Alain Bénéteau, elle met en scène les géants de l'océan Thétis, qui n'ont rien à envier

en étrangeté et en démesure à leurs contemporains terrestres.

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

Jusqu'au 29 janv. 2006/ MARS, EXPLORATION D'UNE PLANÈTE

● Nantes - À travers un voyage dans le système solaire, l'exposition du Muséum d'histoire naturel de Nantes présente la planète rouge : Mars qu'on découvre de la Terre, puis de plus près grâce aux sondes en orbite, avant de se poser à sa surface.

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

Jusqu'en oct.2006/L'ARBRE, LA HAIE, LES HOMMES



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

Rens. → Écomusée du Pays de Rennes, tél. 02 99 51 38 15, www.ecomusee-rennes-metropole.fr

Notre métier au service de vos compétences

• **Master finance d'entreprise** en enseignement à distance et en ligne bac+5 - rentrée novembre 2006

• **DU management pour managers** bac+5 - rentrée mars 2006

• **Licence en droit (bac+3) et Master 1 droit des affaires (bac+4)** à distance, par internet rentrées septembre 2006

• **DUT gestion des entreprises et des administrations - option "ressources humaines"** - à distance bac+2 - rentrée janvier 2006

• **DU droit du travail** bac+2 - rentrée janvier 2006

INFORMATIONS / CONTACT

SERVICE FORMATION CONTINUE - UNIVERSITÉ DE RENNES 1
4, rue Kléber - 35000 Rennes - Tél. : 02 23 23 39 50
<http://sfc.univ-rennes1.fr>

Images • Réseaux • Technologies logicielles • TV numérique • Membre du pôle de compétitivité Images & Réseaux

Soyez là où s'invente le futur

Soyez là où le futur se prépare, où les technologies de demain se créent.

Nous sommes là pour vous accueillir et vous accompagner dans vos activités de haute technologie.

Leur R & D est déjà là : France Télécom, Thomson, Thales, Motorola, Mitsubishi Electric, Transpac Equant, SFR Cegetel, Canon, Alcatel CIT, Capgemini, Texas Instruments, Silicon Laboratories...

Rennes Atalante TECHNOPOLE

15 rue du Chêne Germain • 35510 Cesson Sévigné
Tél. +33 (0)2 99 12 73 73 • Technopole de Rennes - Saint-Malo
www.rennes-atalante.fr

LANDEAU © création graphique - université de rennes 1 - 31/10/05

SCIENCES

Ouest

RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

ABSTRACTS FOR THE INTERNATIONAL ISSUE

SPOTLIGHT ON THE NEWS P.6/7

TECHNOLOGY TRANSFER IS STILL SUCCESSFUL IN BRITTANY

The regional centres for innovation and technology transfers (Critt, *Centres régionaux d'innovation et de transfert de technologies*) were a by-product of the 1984 law on decentralisation and, although some of them have since been swallowed up by other structures in France, Brittany's two centres have survived and are celebrating their 20th anniversary this year.

Critt santé Bretagne now has six permanent staff, including three technology advisers, working on the three main areas of interest in the health sector viz. biological and medical engineering, health and nutrition, and genomics and post-genomics. Recently, Critt santé acquired some dynamic communication tools in the form of a website and a DVD to widen awareness of its work. A second edition of the Health directory has also been published, listing almost 230 companies and 100 laboratories in addition to other players in the health sector in Brittany.

The integration of biotechnologies in the economic fabric of Brittany has been an integral part of the development of the regional biotech centre, CBB Développement. Brittany now has a comprehensive biotechnology resource consisting of a very dense network of research laboratories (372) and companies (250) involved in or using biotechnologies. In fact, Brittany is now France's 3rd most important biotech region after Île-de-France and Rhône-Alpes.

The two technology transfer centres in Brittany owe their survival to the excellent balance established between the worlds of research and industry and, thanks to these centres, Brittany is now a member of such interregional and national networks as Ouest-genopole[®], Genomer, the Cancéropôle du grand-Ouest and, more recently, the "Valorial, l'aliment de demain" competitiveness cluster which focuses on food-processing, quality certification and aspects relating to health and nutrition. ■

SPOTLIGHT ON LABORATORIES P.8

OPTICS : A PH.D STUDENT ANSWERS ONE OF NEWTON'S QUESTIONS

In 1704, while watching the play of light through prisms, Newton observed an unexpected phenomenon. In conditions of total reflection, light exits the surface of the glass and is then reflected towards the interior of the prism. This means that Descartes' law of refraction is not always observed immediately! There is a "Wigner delay", named after the Hungarian winner of a Nobel prize for physics who defined it in his diffusion theory in 1955. To be fair, however, this delay, which is estimated to last a few femtoseconds (10^{-15} s), was impossible to measure with the

light sources available in those early days! Now, it has been done, thanks to Christophe Bonnet, who presented his thesis at the laser physics laboratory in the University of Rennes I last September, and the time spent along the interface has finally been calculated. The discovery is expected to have a number of real applications. "*The blurring caused by polarisation of light is observed in fibre optics where there are 10 million total reflections per kilometre. We are providing an interpretation of this phenomenon.*" However, the laws of reflection and refraction do not only apply to light passing through a glass prism; they are applicable in many different fields, in particular seismic waves and massive particles. ■

AN IN-DEPTH LOOK AT COMPETITIVENESS CLUSTERS IN BRITTANY

P.9/17

The call went out just a year ago, in the autumn of 2004 - central government wanted France to establish competitiveness clusters, involving research laboratories, corporate bodies and the education sector. It was thought that some twenty such clusters would result from this initiative. In fact, 67 clusters received official recognition on 12th July 2005 during a meeting of the interministerial committee for territorial development (CIADT, *Comité interministériel pour l'aménagement et le développement du territoire*).

Brittany has been particularly successful. The "Images & réseaux" cluster ("Imaging and Networks", Brest, Rennes, Lannion) and "Pôle Mer Bretagne" ("Brittany Sea", Brest) are among the 9 projects deemed to have worldwide importance, while "Valorial, l'aliment de demain" (Quimper) is one of 52 national clusters. Moreover, the region is also involved in two other inter-regional clusters which were also selected, "Automobile haut de gamme"⁽¹⁾ and "Viandes et produits carnés"⁽²⁾.

All those who worked together to pave the way for these projects (corporate managers, researchers and politicians) were congratulated by Jean-Yves Le Drian, Chairman of the Regional Council, who underlined their efficient, dynamic approach. A manager, a company and a laboratory have been selected by *Sciences Ouest* to provide a threefold introduction to each of these clusters, some of which are about to be launched. This is just the start of what will doubtless be an epic for the future! ■

⁽¹⁾ "Top-of-the-Range Automobile": Brittany, Pays de la Loire and Poitou-Charentes. ⁽²⁾ "Meat and Meat Products": Auvergne, Brittany, Île-de-France, Languedoc-Roussillon, Limousin, Midi-Pyrénées and Rhône-Alpes.

These abstracts in English are sent to foreign universities that have links with Brittany and to the Scientific Advisers in French Embassies, in an effort to widen the availability of scientific and technical information and promote the research carried out in Brittany.

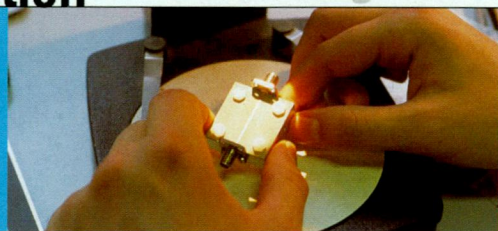
If you would like to receive these abstracts on a regular basis, with a copy of the corresponding issue of *Sciences Ouest*, please contact Nathalie Blanc, Editor, fax +33 2 99 35 28 21, E-mail: nathalie.blanc@espace-sciences.org



Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.

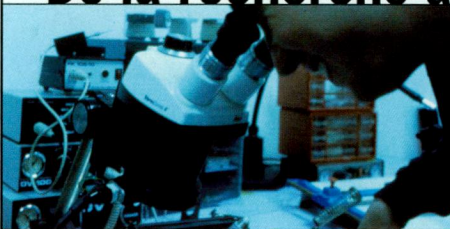
De la théorie à l'expérimentation

Avec 200 chercheurs impliqués dans les thématiques scientifiques les plus novatrices, l'IETR est le plus important centre de recherche en électronique et télécommunications du Grand Ouest.



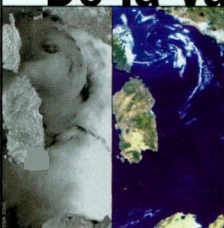
De la recherche aux partenariats industriels

Et parce que la recherche est encore plus passionnante quand elle aboutit à des applications concrètes, l'IETR, acteur académique du pôle de compétitivité breton "Images et Réseaux", travaille régulièrement avec les entreprises régionales et les grands acteurs internationaux.



De la valorisation à l'information

Si la recherche se traduit par valorisation, brevets et créations d'entreprises, elle conduit également à l'information. Pour faire connaître ses savoir-faire, l'IETR organise régulièrement des journées thématiques.



www.ietr.org



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

SCIENCES OUEST

L'info
scientifique et technique
du grand Ouest

BULLETIN D'ABONNEMENT

▲ Nom _____ ▲ Prénom _____

▲ Adresse _____

▲ Code postal _____ ▲ Ville _____

▲ Tél. _____ ▲ Fax _____

désire recevoir une facture

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

Tarif normal Tarif étudiant (joindre un justificatif)

Tarif étranger ou abonnement de soutien

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



Saint-Malo,
Port d'attache de
vos congrès scientifiques



Travaillez au Palais,
Respirez au Grand Large



PALAIS DU
GRAND LARGE
SAINT-MALO

Palais du Grand Large

1, quai Duguay - Trouin - BP 109 - 35407 Saint-Malo cedex

Tél. 02 99 20 60 20 - Fax 02 99 20 60 30 - e.mail : contact@pgl-congres.com / Site web : www.pgl-congres.com