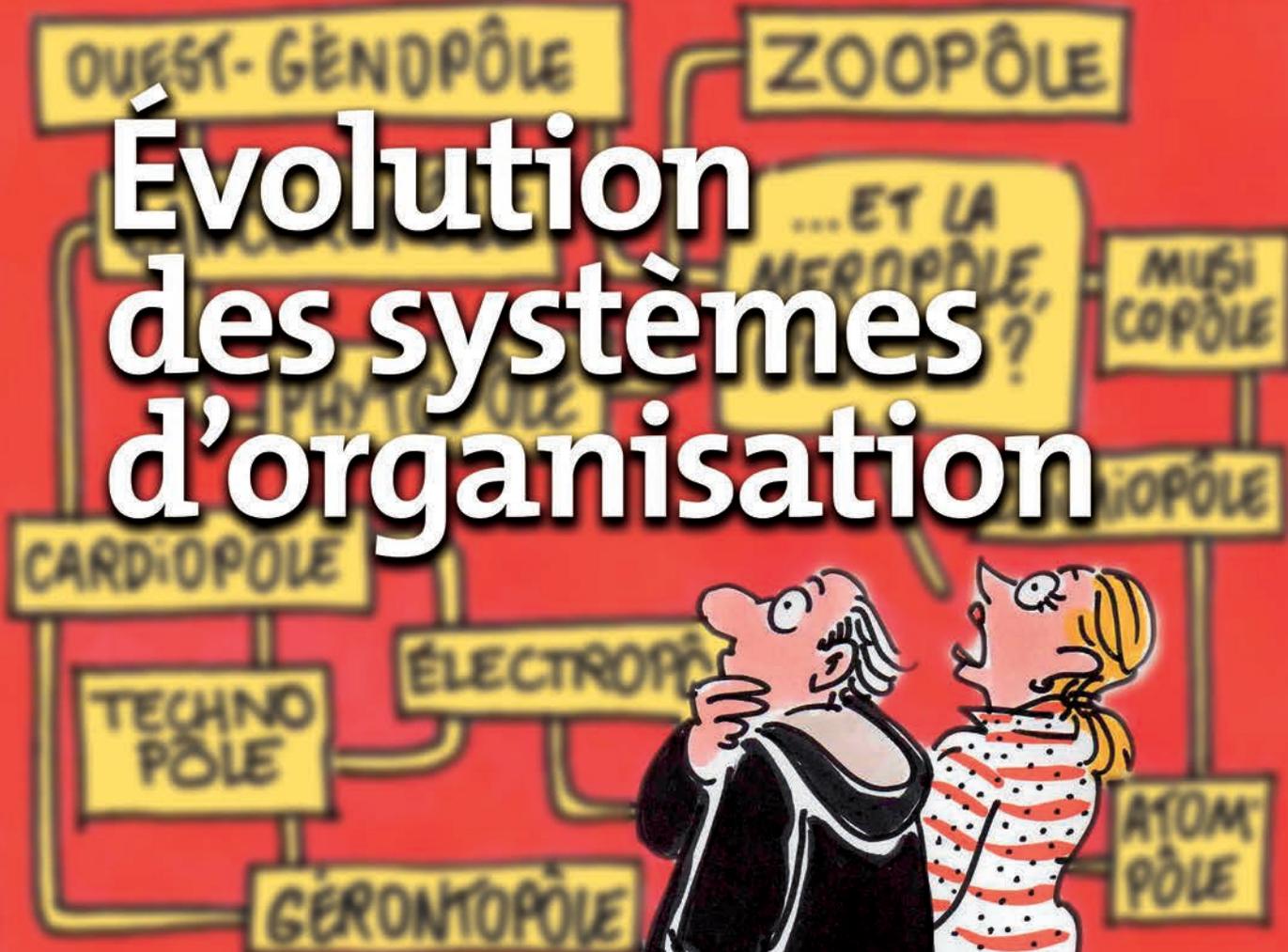




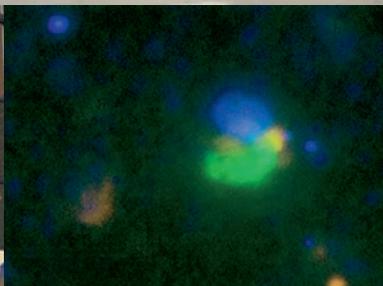
# Évolution des systèmes d'organisation



SCHWARTZ



Université Européenne de Bretagne : 1<sup>er</sup> en France !



Un nouveau groupe d'algues découvert à Roscoff



La recherche sur les implants rétiniens progresse à Rennes

Une Exposition  
et des Animations

# L'eau pour tous

Du  
12 décembre  
2006

au  
2 septembre  
2007



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



Coproduite par



RHÔNE  
LE DÉPARTEMENT

SITE  
PONT DU GARD



MICHEL CABARET,  
Directeur de l'Espace des sciences

## Organisons-nous !

**S**ciences Ouest aborde ce mois-ci la question de l'évolution des systèmes d'organisation dans la société. Historien, économiste, sociologue, spécialiste des nouvelles technologies de l'information et de la communication nous proposent un regard à la fois régional et une réflexion plus large sur le comportement des communautés humaines. L'un d'entre eux, Romain Pasquier, nous rappelle que la Bretagne fonctionne depuis longtemps en réseau, notamment avec la création du Celib<sup>(3)</sup>, qui, en 1950, ouvre la voie du développement. Selon lui, en Bretagne, "le modèle d'actions collectives est bien adapté à la mondialisation et aux enjeux de demain." La création de nouveaux réseaux est toujours d'actualité, comme en témoigne la labellisation des neuf premiers Pôles de recherche et d'enseignement supérieur dont le Pres Bretagne fait partie. Cette actualité côtoie celles des laboratoires, avec la découverte d'une nouvelle algue microscopique par une équipe de la Station biologique de Roscoff et les travaux de recherche auxquels participe un chef de clinique du CHU de Rennes, concernant un implant rétinien. La venue à Rennes du professeur Arthur J. Carty, conseiller national des sciences au Canada, expliquant comment développer une "culture de l'innovation" efficace, est aussi relatée dans nos colonnes. À découvrir également à l'Espace des sciences, notre nouvelle exposition "L'eau pour tous", une conférence sur les neurosciences en hommage à Olivier Sabouraud, une autre sur les trous noirs par l'astrophysicien Jean-Pierre Luminet, et la nouvelle séance du planétarium, "Vie des étoiles".

Vive la connaissance ! ■

<sup>(3)</sup> Celib : Comité d'étude et de liaisons des intérêts bretons.



<b>En bref...</b> .....	<b>4/5</b>
<b>Laboratoire</b>	
Une nouvelle algue découverte au large de Roscoff.....	<b>6</b>
<b>Laboratoire</b>	
Les promesses de l'implant rétinien.....	<b>7</b>
<b>Actualité</b>	
L'Université Européenne de Bretagne est en marche.....	<b>8</b>
<b>Dossier</b>	
Évolution des systèmes d'organisation.....	<b>9</b>
Mise en réseau : toute une histoire.....	<b>10/11</b>
Les réseaux scientifiques en Bretagne.....	<b>12/13</b>
L'importance des Tic.....	<b>14/15</b>
Les réseaux de demain.....	<b>16/17</b>
Pour en savoir plus.....	<b>17</b>
<b>Grand angle</b>	
Recherche et innovation : la recette canadienne.....	<b>18</b>
<b>L'actualité de l'Espace des sciences</b> .....	<b>19</b>
<b>Agenda</b> .....	<b>20/21</b>



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

■ Espace des sciences, Les Champs Libres, 10, cours des Alliés, 35000 Rennes - nathalie.blanc@espace-sciences.org - www.espace-sciences.org - Tél. 02 23 40 66 66 - Fax 02 23 40 66 41 ■ Président de l'Espace des sciences : Paul Trehen. Directeur de la publication : Michel Cabaret. Rédactrice en chef : Nathalie Blanc. Rédaction : Christophe Blanchard, Christelle Garreau, Nicolas Guillas, Klervi L'Hostis. Comité de lecture : Louis Bertel (télécommunications), Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Philippe Blanchet (sciences humaines et sociales), Jean-Claude Bodéré (géographie), Bernard Boudic (information et communication), Daniel Boujard (génétique-biologie), Michel Branchard (génétique-biologie), Alain Hillion (télécommunications), Jacques Lenfant (informatique), Gérard Maisse (agronomie), Christian Willaime (physique-chimie-matériaux). Abonnements : Marion Romain, tél. 02 23 40 66 40, marion.romain@espace-sciences.org. Publicité : AD Media - Alain Diard, tél. 02 99 67 76 67, info@admedia.fr ■ Sciences Ouest est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine ■ Édition : Espace des sciences. Réalisation : Pierrick Bertôt création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, 35830 Betton. Tirage du n°240 : 5 000 ex. Dépôt légal n°650 ISSN 1623-7110



## ■ Du côté des laboratoires

### Un doctorant de l'ENSTB récompensé



■ Hmaied Shaiek (à gauche sur la photo), doctorant au département Signal et communications de l'ENST<sup>(1)</sup> Bretagne, s'est vu attribuer le second prix de la propriété intellectuelle édition 2006-2007 à Paris, par des professionnels de la question : les présidents de la CNCPI<sup>(2)</sup>, de l'Aspi et du Ceipi, le 18 décembre dernier. D'une valeur de 3 000 €, ce prix récompense un travail de recherche mené en collaboration avec la société brestoise Cabasse depuis octobre 2005, qui a abouti à la mise au point d'une enceinte acoustique sphérique, dont la qualité d'écoute haut de gamme offre à l'auditeur les sensations d'un concert "en live"<sup>(3)</sup>. Il marque aussi l'aboutissement de la thèse de Hmaied Shaiek, commencée en octobre 2003 et qu'il soutiendra dans les prochains mois. Quant à l'entreprise Cabasse, elle concentre sa recherche sur l'acoustique du local d'écoute et sur la cohérence entre sons directs et sons réfléchis.

**Rens. → Hmaied Shaiek,**  
tél. 02 29 00 10 67,  
hmaied.shaiek@enst-bretagne.fr

### Les matériaux composites en chantier

■ L'Institut supérieur des matériaux et mécaniques avancés du Mans (Ismans) participe à un projet élaboré par le pôle de compétitivité EMC2<sup>(4)</sup> des Pays de la Loire et coordonné par la Direction des constructions navales (DCN). Le programme, qui se déroulera sur trois ans, vise à améliorer la résistance au feu des matériaux composites qui entrent dans la composition des bateaux civils et militaires. De par son expérience dans le domaine de la modélisation et de la simulation moléculaire, l'Ismans aura à réaliser l'ingénierie virtuelle des structures afin de concevoir de nouveaux matériaux composites. Ces travaux concernant les superstructures, cloisonnements, planchers, aménagements des bateaux pourront aussi trouver, par la suite, des applications dans l'automobile et le bâtiment, deux secteurs grandement concernés par les incendies.

**Rens. → Ismans, François Tsohnang,**  
tél. 02 43 21 40 01,  
ftsobnang@ismans.fr

### Ça bouge à Roscoff

■ Le 15 janvier dernier, François Goulard, ministre délégué à l'Enseignement supérieur et à la Recherche, a visité la Station biologique de Roscoff. Une occasion d'officialiser la création du groupement d'intérêt scientifique "Euro-pôle Mer". La fédération a pour principal objectif de renforcer la dynamique régionale de recherche pluridisciplinaire autour d'une approche océanographique, génomique, biotechnologique et chimique. Elle réunit 15 partenaires-organismes de recherche, universités et écoles d'ingénieurs - qui, ensemble, participeront à l'émergence du Pôle de recherche et d'enseignement supérieur (Pres)<sup>(5)</sup>. Cette journée a également été l'occasion pour le ministre d'annoncer la création d'un institut de génomique marine dans la commune de Roscoff.

**Rens. → Station biologique de Roscoff,**  
tél. 02 98 29 23 23, www.sb-roscoff.fr

### MSBH : inauguration officielle



■ La Maison des sciences de l'Homme en Bretagne<sup>(6)</sup> (MSHB) a été inaugurée le 29 janvier dernier. Elle regroupe un millier d'enseignants-chercheurs répartis dans 45 laboratoires sur les quatre pôles universitaires bretons<sup>(7)</sup>. Quatre domaines sont représentés : gouvernance, santé et société, monde armoricain et atlantique, usage des Tic. Sa tâche : structurer l'ensemble de la recherche en littérature et sciences humaines et sociales en Bretagne. La MSHB fait également partie du Pres Bretagne actuellement en cours de montage<sup>(8)</sup>, dont le but est de renforcer la visibilité des petits laboratoires à l'échelle nationale ou internationale afin de répondre à un plus grand nombre d'appels d'offres.

**Rens. → MSHB, Valérie Bleunven,**  
tél. 02 99 65 62 60,  
valerie.bleunven@uhb.fr

## ■ Les échos de l'Ouest

### Un appui pour le fromage de l'Ouest



■ L'Institut technique français des fromages à Rennes (ITFF) et le lycée agricole de la Lande de Breil ont créé l'Atelier du lait en décembre dernier. Née sur l'initiative de Grégory Roset de l'ITFF et Gilles Garric du lycée rennais, tout deux spécialistes en technologie laitière et fromagère, cette nouvelle association vise à accompagner les producteurs de l'Ouest dans le développement des transformations laitières à la ferme. Études du marché, tests organoleptiques, mise en place du contrôle qualité ou encore suivi de la production à moyen terme compteront parmi les thèmes abordés. La démarche concerne près de 200 producteurs en Bretagne.

**Rens. → ITFF, Grégory Roset,**  
tél. 02 23 48 55 88, g.rosset@it2f.com

### Veille sur la navigation par satellite



■ La Meito<sup>(9)</sup> a organisé une journée de travail à l'ENST Bretagne le 18 janvier dernier. Son but ? Allier les expertises de la région Midi-Pyrénées et de la Bretagne sur la navigation par satellite afin de développer un partenariat fédérateur d'innovations pour les entreprises. Dans l'Ouest, sont concernés les pôles de compétitivité ainsi que des organismes tels que la société de Systèmes de transport intelligents en Bretagne. Quant à la région Midi-Pyrénées, son pôle Aerospace Valley, spécialisé dans l'aéronautique,

l'espace et les systèmes embarqués, est lui aussi très impliqué dans la thématique. La journée d'échange a permis de synchroniser les forces des deux territoires et de discuter des divers projets à développer ensemble.

**Rens. → Meito, Gérard Baubau,**  
tél. 02 99 84 85 00, info@meito.com

### Les projets du Pôle Mer Bretagne



■ Fin 2006, le pôle Mer Bretagne a procédé à la labellisation de 4 nouveaux projets, ce qui amène à 24 le nombre de labels délivrés à ce jour. Le programme Modena concerne la sécurité et la sûreté maritimes : il vise à mettre au point de nouveaux capteurs et des systèmes de surveillance "intelligents" afin de renforcer la place des entreprises françaises et bretonnes au sein de la concurrence. Le second plan, Deep Oases, s'intéresse à l'exploitation et la valorisation des ressources biologiques marines. Pac 2010 représente la réalisation des plans d'un voilier de course, un "Class America", pour la Coupe de l'America. Le dernier projet, Navecomat, concerne la conception, de la mise au point des matériaux à l'élaboration du prototype, d'un bateau écologique qui répond aux préoccupations environnementales actuelles quant à l'élimination d'un bateau en fin de vie.

**Rens. → Pôle Mer Bretagne,**  
tél. 02 98 05 63 17,  
www.pole-mer-bretagne.com

## ■ Du côté d'Internet



### Un outil professionnel pour les usagers de la mer

■ Un capteur à ultrasons d'une portée de 12 km enregistre les données du vent, de température et de pression atmosphérique d'un site en temps réel et les rend disponible immédiatement et gratuitement sur Internet. Cet outil est né à la demande de la Fédération française de voile pour fournir à ses coureurs des informations météorologiques précises lors des entraînements. Pour ce faire, trois entreprises ont été réunies par le Technopôle de Brest Iroise. Diatem s'occupe de l'acquisition et de la gestion des données, Boost de leur traitement et Illipack de leur diffusion. Des capteurs ont déjà été installés à Brest et Quiberon, d'autres pourront équiper les sites de plaisance à hauteur de 3 000 à 5 000 € par capteur. Le système, déjà utilisé en Suisse et en Nouvelle-Zélande, est une première en France. **Rens. → www.meteospot.com**

## ■ Les actus de Bretagne Environnement

- Une Maison de la chauve-souris à Kernasclédén
- Rivière : le Gouessant restauré et entretenu
- Les formations 2007 de l'Institut régional du patrimoine de Bretagne
- Bassin versant : le Blavet a désormais son Sage
- → [www.bretagne-environnement.org/quoideneuf/en\\_bref/](http://www.bretagne-environnement.org/quoideneuf/en_bref/)

## Du côté des entreprises

### Mises en réseau dans le Morbihan



Le monde du nautisme s'organise dans le Morbihan : le Conseil général a regroupé 685 entreprises appartenant à cette filière économique ainsi que les laboratoires de l'Université de Bretagne sud. L'objectif est de constituer un réseau (cluster) afin d'accélérer le développement des entreprises nautiques et favoriser l'innovation. Pour ce faire, le département a voté en janvier 2006 cinq dispositifs qui aident financièrement les entreprises en matière de politique foncière, de développement durable, d'immobilier, de recrutement et d'innovation. Ce cluster sera renforcé par un nouvel acteur d'importance dont l'implantation a été officialisée le 18 janvier dernier. Il s'agit de la société Arcoa, chantier de construction de yachts de 16 à 24 mètres. Au vu de l'efficacité du concept, le Conseil général a décidé de mettre en place un second cluster dans le domaine des Tic, dont le vote a eu lieu le 23 janvier dernier.

**Rens. → Service Entreprise du Conseil général, Jean-François Thomas, tél. 02 97 54 81 09.**



### Un nouveau centre de ressources en biotechnologies

Le lancement de Issatis, un nouveau centre de ressources en biotechnologies, a eu lieu le 25 janvier au lycée d'enseignement général et technologique privé des Pays de Vilaine à Saint-Jacut-les-Pins. Dans un contexte de valorisation de ses formations et des savoir-faire locaux, l'Issat<sup>(9)</sup>, institut fondateur de l'opération, souhaitait mettre ses compétences à disposition des entreprises par l'intermédiaire de partenariats comme l'ADPE<sup>(10)</sup> et s'adapter perpétuellement au monde du travail, dans une logique de correspondance entre diplômes délivrés et offres d'emploi.

**Rens. → Issat Saint-Jacut-les-Pins, tél. 02 99 91 23 22, saintjacut@issat.info**



### Rennes Atalante change de tête

Frédéric Pauly a pris la direction de la technopole Rennes Atalante le 1<sup>er</sup> février. Cet ingénieur électronicien de formation était entré dans l'association en 2005 en

## Du côté de l'Europe

### 7<sup>e</sup> PCRD : c'est parti !

Les 42 premiers appels du 7<sup>e</sup> Programme cadre de recherche et développement<sup>(11)</sup> (2007-2013) de l'Union européenne ont été publiés le 22 décembre 2006 pour un montant global de 4,3 milliards d'euros. Les appels ont été publiés sur la base de versions provisoires des programmes de travail, qui peuvent subir des ajustements ou des modifications jusqu'au 1<sup>er</sup> mars 2007. Ces changements éventuels seront annoncés au Journal officiel et publiés sur Cordis.

Sur ce site, vous pouvez aussi :

- Trouver l'appel correspondant à vos recherches par mots clés ("Find a call") : <http://cordis.europa.eu/fp7/dc/index.cfm>
- Consulter les règles de participation : [http://cordis.europa.eu/fp7/participate\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/participate_en.html)

La soumission de projets s'effectuera uniquement en ligne avec l'outil électronique EPSS (Electronic Proposal Submission System), à partir du 19 mars 2007.

**Rens. → Euro Info Centre, eic@bretagne.cci.fr,**

**tél. 02 99 25 41 57 et les membres du réseau Noé : <http://cordis.europa.eu/bretagne>**



tant que chargé de mission, où il s'occupait plus particulièrement des jeunes entreprises. Il travaillait auparavant à la direction des affaires économiques de Rennes Métropole. À 37 ans, il remplace Jacqueline Poussier, qui part à la retraite. Elle a accompagné le développement de la technopole pendant plus de 20 ans. Jacques de Certaines,



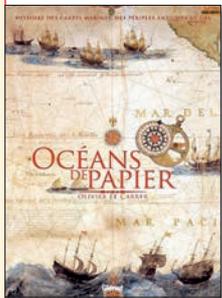
Rennes Atalante

l'actuel président de Rennes Atalante, devrait également quitter ses responsabilités dans les prochains mois.

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

**ERRATUM :** En page 8 de *Sciences Ouest* - n° 239, il fallait lire en légende photo : Christian Hamon, directeur de l'Ima et Gwénola Le Moël, ingénieure ayant travaillé sur le projet du réformeur.

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



### Océans de papier : histoire des cartes marines, des périples antiques au GPS

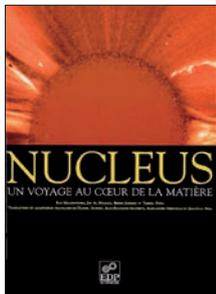
Dans ce livre richement illustré de cartes marines anciennes et actuelles, le journaliste et navigateur Olivier Le Carrer présente l'évolution de la cartographie du monde : depuis les premiers tracés approximatifs et spéculatifs, jusqu'aux documents les plus précis, établis grâce aux images transmises par satellites.

→ Olivier Le Carrer - Glénat, 2006.

### Nucleus : un voyage au cœur de la matière

La version française de cet ouvrage a été adaptée par quatre chercheurs de la division de physique nucléaire de la Société française de physique. La préface d'Édouard Brézin précise que ce livre nous permet de "comprendre comment est composée la matière, comment ont été découverts les noyaux d'atomes, ce que sont les forces nucléaires et ce qu'est la dynamique qui régit le monde microscopique, quels sont les liens entre l'univers tel que nous le voyons aujourd'hui et son évolution cosmologique depuis le big bang, et également quelles sont les implications de la physique nucléaire dans notre monde contemporain". Illustré et accessible à un large public, ce documentaire comprend un index et un glossaire.

→ Ray Mackintosh, Jim Al-Khalili, Björn Jonson et Teresa Peña ; traduction et adaptation française de Daniel Guinet, Jean-François Mathiot, Alexandre Obertelli et Jean-Luc Sida - EDP Sciences, 2006.



EDP Sciences

## Créateurs d'entreprise technologique

Augmentez vos chances de réussite  
Faites-vous accompagner !



Nous vous aidons à :

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

Contactez-nous !

Tél. 02 99 12 73 73  
[www.rennes-atalante.fr](http://www.rennes-atalante.fr)  
Technopole de Rennes - Saint-Malo



<sup>(9)</sup> L'Issat, Institut secondaire et supérieur d'agrotechnologies, comprend trois sites en Bretagne sud et 700 élèves, apprentis ou stagiaires. <sup>(10)</sup> ADPE : Association pour l'Accueil, le développement et la promotion des entreprises du pays de Redon. <sup>(11)</sup> Le 7<sup>e</sup> PCRD est le principal instrument de financement de la recherche de l'Union européenne. Doté d'un budget de 50 521 M€ pour une durée de 7 ans, il soutient des activités de recherche prioritaires pour les besoins de l'Union afin de soutenir sa compétitivité, sa croissance et l'emploi. Il se compose de quatre programmes spécifiques (coopération, idées, personnel, capacités) et dix domaines thématiques.

# Elle se cachait dans les eaux froides

## Une nouvelle algue découverte au large de Roscoff

Une équipe de scientifiques européens, dirigée par Daniel Vaultot, chercheur à la Station biologique de Roscoff, a identifié un nouveau groupe d'algues microscopiques. Relatée par la revue américaine *Science*<sup>(1)</sup>, le 12 janvier dernier, cette découverte vient animer un univers encore plein de mystères.

L'histoire se souviendra peut-être que c'est au large de Roscoff, en 2003, que les chercheurs du programme européen Picodiv<sup>(2)</sup> ont, les premiers, identifié un nouveau groupe d'algues. Cette découverte vient d'être relayée dans la revue *Science* par Fabrice Not (Université Pierre et Marie Curie) et Klaus Valentin (Institut Alfred Wegener de Brehmen Haven), deux des chercheurs de l'équipe européenne. "L'objectif initial du programme était de travailler en milieu côtier, sur le picoplancton, c'est-à-dire le plancton dont la taille n'excède pas deux millièmes de millimètres, explique Daniel Vaultot, coordinateur du programme et responsable de l'équipe "Diversité du plancton océanique"

à la Station biologique de Roscoff. Nous avons commencé par analyser la composition d'échantillons recueillis sur trois sites différents, en Méditerranée, en mer du Nord et au large de Roscoff."

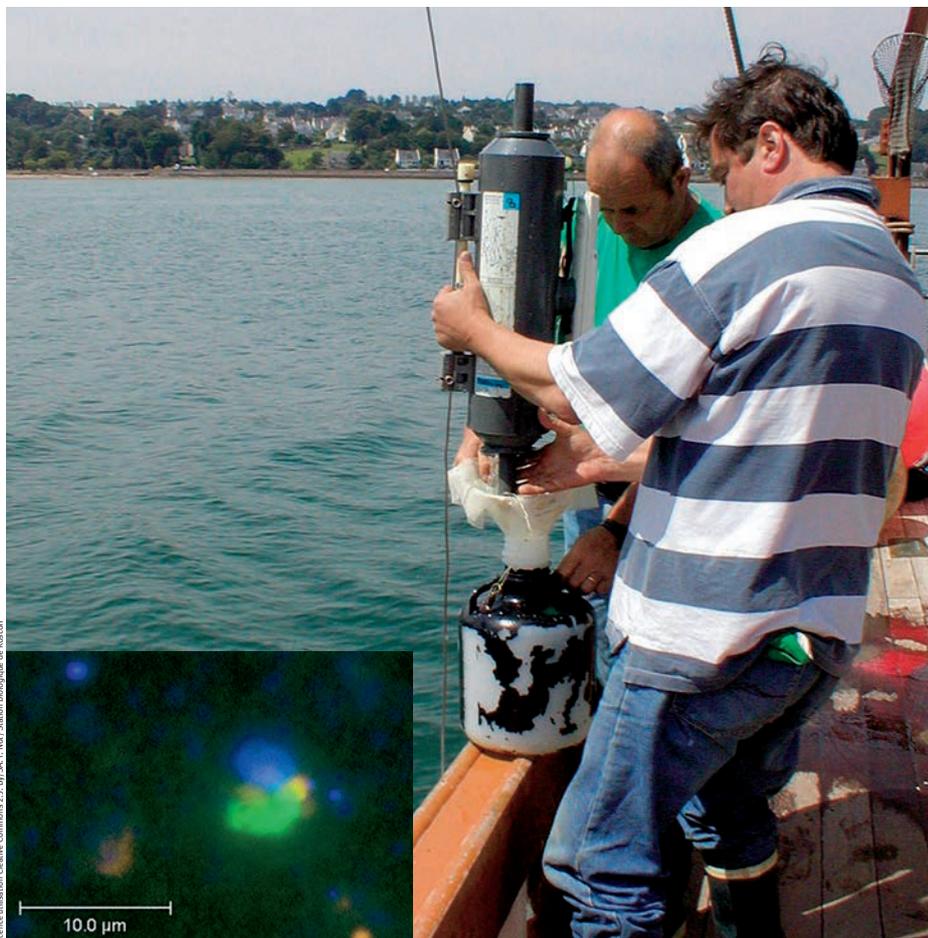


Daniel Vaultot

Christophe Blanchard

### Des algues invisibles

À la base du fonctionnement des écosystèmes marins dans le milieu côtier, les organismes composant le picoplancton demeurent pourtant, à cause de leur petite taille, extrêmement difficiles à reconnaître. Après les avoir échantillonnés, les chercheurs ont donc dû faire appel aux techniques de biologie moléculaire pour les identifier par leur ADN. "Dans les séquences des organismes analysés, nous avons retrouvé des éléments connus, comme ceux des algues vertes ou brunes appartenant aux eucaryotes (NDLR cellules à noyaux)<sup>(3)</sup>, commente Daniel Vaultot. Nous avons également découvert un certain nombre de séquences d'ADN que nous n'arrivions pas à rattacher à des choses connues mais que nous soupçonnions fortement d'être des algues."



Licence utilisation Creative Commons 2.5. BY-SA. F. Not/Station biologique de Roscoff

Une cellule de picobiliphyte détectée dans le milieu marin par fluorescence. La couleur bleue correspond au noyau et la couleur verte au cytoplasme marqué par une sonde ADN.

Afin de vérifier leurs hypothèses, les chercheurs roscovites ont essayé de détecter, dans leurs prélèvements, les pigments photosynthétiques indispensables à la photosynthèse des algues. "Nous avons filtré un échantillon de plancton que nous avons mis en contact avec une sonde composée d'une séquence d'ADN d'algues et équipée d'une molécule fluorescente, précise Daniel Vaultot. Grâce à un microscope à fluorescence, nous avons alors pu détecter les cellules algales de l'échantillon qui ont réagi en devenant à leur tour fluorescentes."

### Absentes des zones tropicales

C'est ainsi qu'un nouveau groupe d'algues, baptisé picobiliphyte<sup>(4)</sup>, a été identifié. Il serait même adepte des eaux froides : une équipe canadienne l'a détecté dans l'Arctique canadien, alors que Daniel Vaultot et ses collègues ont confirmé sa

présence dans les zones tempérées et subpolaires, mais souligné son absence des zones tropicales.

Aujourd'hui, ils espèrent que la parution dans *Science* va relancer les travaux autour de ces nouveaux spécimens invisibles à l'œil nu : "Si les chercheurs travaillent sur les algues depuis plus de cent ans, on s'aperçoit qu'il y a encore des pans entiers de la connaissance qui nous échappent, rappelle Daniel Vaultot. La prochaine étape de notre travail consistera à découvrir à quoi servent ces organismes dans le milieu, en procédant à la mise en culture de ces algues ainsi qu'à leur étude génomique et physiologique." ■

C.B.

<sup>(1)</sup> Not, F., Valentin, K., Romari, K., Lovejoy, C., Massana, R., Töbe, K., Vaultot, D. & Medlin, L. 2007. "Picobiliphytes, a new marine picoplanktonic algal group with unknown affinities to other eukaryotes". *Science* 315:252-4. <sup>(2)</sup> PICOPlankton DIvERSity (diversité du picoplancton). Ce programme achevé, débuté en 1999, regroupait cinq équipes : la Station biologique de Roscoff, le centre de recherches en sciences marines de Barcelone, l'université anglaise de Warwick, l'institut océanographique Alfred Wegener à Bremerhaven en Allemagne et l'université d'Oslo en Norvège. <sup>(3)</sup> Parmi lesquelles toutes les microalgues et des groupes de prédateurs tels que les ciliés. <sup>(4)</sup> Pico-biliphytes car ce sont des algues (phytes) qui proviennent du picoplancton (pico) et semblent posséder des pigments assez peu répandus chez les algues, appelés phycobillines (bili).

Contact → Daniel Vaultot, tél. 02 98 29 23 11, vaultot@sb-roscoff.fr

# Un chirurgien rennais s'investit dans la recherche

## Les promesses de l'implant rétinien

**Ne pas rester passif devant la cécité de ses patients. C'est la raison pour laquelle Jean-Laurent Guyomard, chirurgien en ophtalmologie au CHU de Rennes, s'est investi dans la recherche. Ses travaux sur la mise au point d'un implant rétinien chez le rat ont été récompensés.**

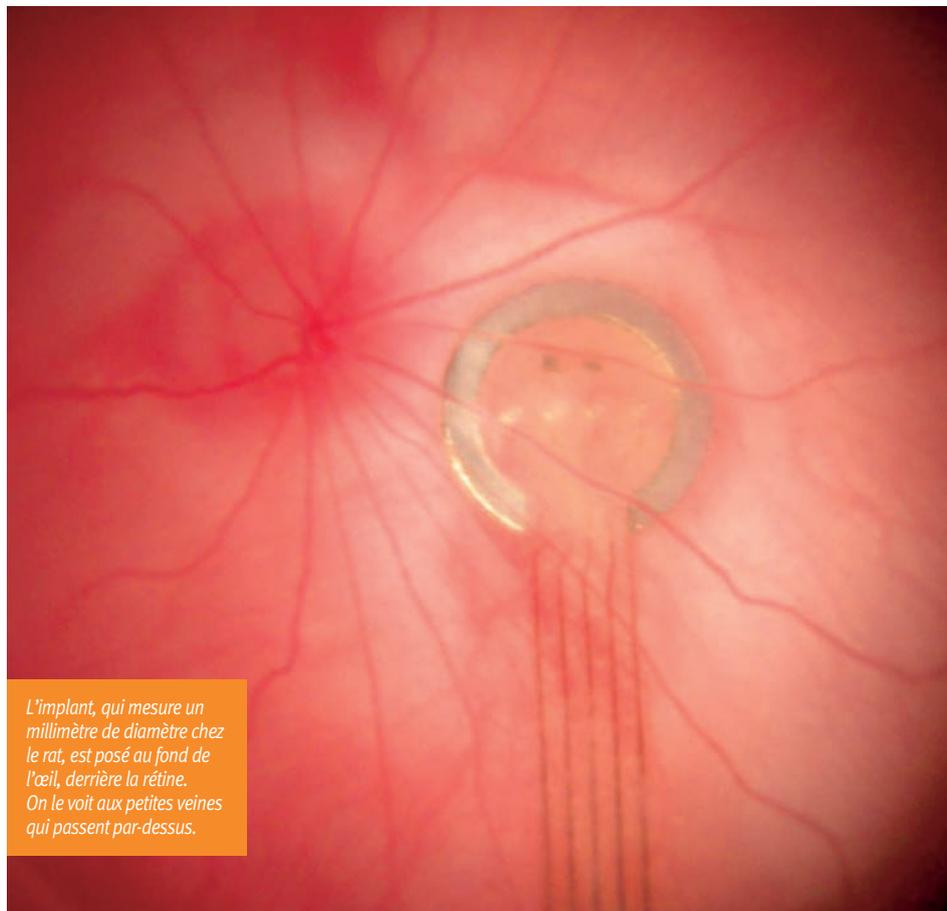
**E**n France, 30 000 personnes souffrent de rétinite pigmentaire, et un million sont atteintes par la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA). La rétinite pigmentaire est une maladie génétiquement transmissible, qui peut toucher des personnes relativement jeunes ; première cause de cécité dans les pays industrialisés, la DMLA touche 12 % des 65-75 ans et son incidence pourrait même tripler d'ici 25 ans. Dans les deux cas, le dysfonctionnement vient de la rétine, au fond de l'œil, au niveau des photorécepteurs. Ceux-ci ne captent plus la lumière, le signal lumineux n'est plus transmis en signal électrique jusqu'au cerveau : les patients ne voient plus, ils perdent totalement la vision centrale.

### Des pathologies sans traitement

*“Actuellement, ces pathologies sont sans traitement. C'est ce qui m'a décidé à faire de la recherche”,* explique Jean-Laurent Guyomard, chef de clinique en ophtalmologie au CHU Pontchaillou à Rennes. Le jeune chirurgien rennais passe donc une journée par semaine à Paris, à l'hôpital des Quinze-Vingts, où il a adhéré à l'unité Inserm U592, dirigée par le professeur Sahel et le docteur Picaud. L'idée est de remplacer les photorécepteurs par un implant, situé au niveau de la rétine, qui transmettrait les signaux



Jean-Laurent Guyomard



*L'implant, qui mesure un millimètre de diamètre chez le rat, est posé au fond de l'œil, derrière la rétine. On le voit aux petites veines qui passent par-dessus.*

électriques au nerf optique. Ces signaux proviendraient des images recueillies par une caméra reliée à l'implant via un connecteur sous-cutané situé au niveau de l'oreille.

*“Mais nous n'en sommes pas encore là, souligne Jean-Laurent Guyomard. L'application chez l'Homme ne se fera pas avant cinq ans au moins. Nous travaillons en ce moment sur la mise au point de l'implant chez le rat. Nous mesurons le temps que met l'implant pour adhérer aux tissus et nous testons la toxicité rétinienne, pour savoir combien de temps on peut stimuler la rétine sans l'endommager et avec combien d'électrodes.”*

### Du rat au cochon

Si l'idée des premiers implants rétiniens date de 1999, c'est la première fois qu'un tel suivi est réalisé *in vivo* sur le rat. Jean-Laurent Guyomard a d'ailleurs été récompensé à deux reprises en 2006<sup>(1)</sup> pour ces travaux de recherche, menés dans le cadre d'un projet

européen. *“Le fait qu'une stimulation électrique de la rétine provoque une sensation de lumière (NDLR : mais pas une image précise) est connu. On sait que ça marche. Maintenant, on cherche à affiner.”*

L'implant, réalisé par l'École polytechnique de Lausanne (Suisse), comporte aujourd'hui cinq électrodes. *“Plus il y aura d'électrodes, plus la vision sera fine.”* Le deuxième enjeu du moment est de poursuivre les expériences sur le cochon, qui est un modèle plus proche de l'Homme. *“Nous voulons savoir si les stimulations vont jusqu'au cerveau.”* Des essais commencent déjà à Paris, mais Jean-Laurent Guyomard pourrait bien trouver du renfort en Bretagne. Des chercheurs du centre Inra de Rennes travaillent déjà sur le porc. Ils ont développé un système d'imagerie pour suivre l'activité cérébrale engendrée... par la digestion. Un rapprochement à suivre pour savoir si le chirurgien n'a pas eu les yeux plus gros que le ventre ! ■ **N.B.**

<sup>(1)</sup> Jean-Laurent Guyomard a reçu le prix “communication recherche” lors du Congrès français d'ophtalmologie en mai 2006 et le prix “recherche de l'Arvo” (Association for Research in Vision and Ophthalmology) au printemps 2006.

**Contact** → Jean-Laurent Guyomard,  
Jean-Laurent.Guyomard@chu-rennes.fr

# Regroupement stratégique de la recherche

## L'Université Européenne de Bretagne est en marche

La loi du 18 avril sur la recherche a prévu la création de Pôles de recherche et d'enseignement supérieur (Pres). Le Pres Bretagne fait partie des neuf premiers reconnus par le ministère. Quel est le but de ce regroupement ? L'intérêt par rapport aux pôles de compétitivité ? Maurice Baslé et Guy Cathelineau, porteurs du projet, le présentent en détail.

Qu'est-ce qui compte 79 000 étudiants, 3 600 enseignants-chercheurs et 500 thèses soutenues ? L'Université Européenne de Bretagne ! Ce nom ne vous dit encore rien. C'est normal : il vient d'être déposé pour qualifier le Pôle de recherche et d'enseignement supérieur - Pres Bretagne, labellisé avec huit autres en décembre dernier par le ministère de la Recherche.

Le projet a mûri pendant plusieurs mois. Neuf membres fondateurs se sont mobilisés (les quatre universités bretonnes et cinq écoles d'ingénieurs : l'Agrocampus Rennes, l'Insa, l'ENS Cachan, l'ENST-B et l'ENSCR), déterminant ainsi son périmètre d'action : celui de la région. "Le Pres Bretagne est pour l'instant le seul regroupement qui se soit effectué au niveau régional, précisent Maurice Baslé et Guy Cathelineau, les deux porteurs du projet pour la communauté scientifique, avec celui de Strasbourg, qui est encore en cours de validation." Aujourd'hui le Pres Bretagne compte 21 partenaires, dont 12 membres associés<sup>(1)</sup>. "Nous arrivons à un poids proche de celui de Toulouse !", se réjouit Maurice Baslé.

### Éviter l'émiettement

Mais à quoi va servir cette nouvelle force ? À promouvoir la recherche et l'excellence de la recherche bretonne. Alors que les pôles de compétitivité ont été créés dans le but de rapprocher les PME du monde de la recherche pour favoriser le transfert de technologies, la mission du Pres se situe plutôt à l'interface de la recherche et de l'enseignement supérieur. Le statut juridique choisi, Établissement public de coopération scientifique (EPCS), autorise la délivrance de thèses. L'ensemble des thèses et des publications qui sortiront portera ainsi le sceau unique de l'Université Européenne de Bretagne (UEB). "Le problème en Bretagne, c'est l'émiettement, explique Maurice Baslé.

Chacun signe avec le nom de son université, voire avec celui de son laboratoire. Avec l'UEB comme préfixe de signature, les publications vont faire grappe ! Imaginez la force que cela va avoir lors de l'utilisation des moteurs de recherche."

"Ce regroupement concerne aussi nos moyens. Je pense en particulier à la valorisation des recherches, qui a commencé à s'organiser au sein de Bretagne Valorisation, complète Guy Cathelineau, et qui va encore se multiplier."

En augmentant la lisibilité de la recherche au niveau régional, les membres du Pres Bretagne comptent bien attirer l'attention des collectivités territoriales pour récolter de nouveaux financements. Ce rayonnement leur permet aussi d'inté-

grer de nouveaux réseaux, comme celui des universités européennes, par exemple. Ces retombées bénéficient bien sûr aux chercheurs déjà en place, mais l'idée est aussi d'en attirer de nouveaux.

### "On s'est placés en 2012"

L'attractivité fait bien partie des objectifs de la future Université Européenne de Bretagne. Car le contexte mondial actuel de compétition et de délocalisation touche aussi la recherche et les universités (lire page 18). L'Allemagne classe ses universités, et dans le classement international de Shanghai, les établissements français sont plutôt mal placés.

"Nous ne pouvons pas nous permettre de perdre des doctorants et de fermer des laboratoires, rappelle Maurice Baslé. En fait, on s'est placés en 2012 : qu'est-ce qui donnera à un étudiant étranger l'envie de venir faire sa thèse en Bretagne ?" Rendez-vous dans quelques années pour le savoir. ■ **N.B.**

<sup>(1)</sup> Les 12 membres associés sont les CHU de Brest et Rennes, le Centre régional de lutte contre le cancer (CRLCC) et des écoles d'ingénieurs : l'Ensaï, l'Ensieta, l'Ehesp, l'École supérieure militaire de Saint-Cyr, l'École navale, l'Enib à Brest, l'IEP Rennes, l'IUUFM, l'ESM, Supélec antenne de Rennes. Les autres associés sont les organismes nationaux de recherche et les collectivités territoriales (Conseil régional de Bretagne et autres collectivités).

**Contacts** → Maurice Baslé, tél. 02 23 23 35 16, maurice.basle@univ-rennes1.fr, Guy Cathelineau, tél. 02 23 23 43 09, guy.cathelineau@univ-rennes1.fr

Guy Cathelineau et Maurice Baslé, porteurs du projet pour l'ensemble de la communauté scientifique.

Nathalie Blanc

# Évolution des systèmes d'organisation

## La vie en réseau

Les espèces qui vivent en société conçoivent des organisations qui permettent au plus grand nombre de trouver une place dans le groupe pour la survie (voire la prospérité) de celui-ci, c'est le cas des fourmis ou des abeilles, c'est aussi le cas de l'espèce humaine. La particularité de l'Homme c'est qu'il évolue en transgressant constamment les fonctionnements qu'il met en place. Les spécialistes disent qu'il invente sans cesse de nouvelles formes organisationnelles. L'Homme est un être éminemment social. Il était d'ailleurs social avant d'être humain, diront certains. Des études suggèrent en tous les cas que le comportement humain repose largement sur la coopération entre les individus d'un même groupe. Les sciences humaines étudient, entre autres, ces relations et interactions des individus entre eux, avec le groupe et avec les autres groupes dans tous les aspects de la vie, politique, économique, social.

Dans ce dossier sur l'organisation des communautés humaines, nous reviendrons au XVIII<sup>e</sup>, siècle des Lumières, durant lequel les sciences ont véritablement pris leur essor en Bretagne. Puis nous avons choisi le domaine de la santé pour illustrer l'évolution jusqu'à nos jours de l'organisation de la recherche scientifique dans la région.

Nous verrons que, pour comprendre les mécanismes qui régissent le fonctionnement de la société, les chercheurs des sciences de l'Homme ont développé des outils de simulation, de modélisation, en plus des expérimentations, et que l'analyse les emmène très loin, bien plus loin que ne peuvent l'imaginer leurs sujets de recherche (c'est-à-dire nous !).

Aujourd'hui, les nouveaux outils issus des Technologies de l'information et de la communication (Tic), omniprésents dans nos vies, conduisent à la formation de nouvelles communautés d'individus, avec de nouveaux comportements. Ceux-ci intéressent beaucoup les chercheurs en sciences humaines. Certains surveillent de près l'intégration de ces outils dans la population. D'autres y cherchent l'émergence d'une nouvelle forme d'intelligence collective... ■

**C.G.**

# Mise en réseau : toute

## évolution des syst

“Il y a une continuité dans les actions”

## Politiques publiques : la culture du consensus sur les grands projets

**La capacité à produire des coalitions durables de défense des intérêts régionaux est-elle une question d'histoire, de culture, d'identité ? Romain Pasquier, chercheur CNRS au Centre de recherche sur l'action politique en Europe, à l'IEP de Rennes, a comparé les politiques publiques de différentes régions, en France et en Espagne.**



Romain Pasquier

Christelle Carreau

**Sciences Ouest :**  
**Comment expliquer le fonctionnement des politiques publiques en Bretagne ?**

**Romain Pasquier :** La Bretagne fonctionne selon un modèle d'action collective différencié de type coopératif. Le fonctionnement coopératif se met en place dans les années 50. N'oublions pas qu'au sortir de la Seconde Guerre mondiale, la Bretagne est la plus pauvre région de France avec la Corse. Ces mouvements coopératifs vont agir pour le développement de la région. C'est surtout le Celib<sup>(1)</sup>, créé en 1950, qui est le vecteur fondamental du développement régional.

**S.O. : Comment s'y prend-il ?**

**R.P. :** Il fait pression sur l'État afin de faire venir des capitaux et des industries en Bretagne, en se constituant en commission parlementaire, ce qui lui donne un poids important lors des votes sous la IV<sup>e</sup> République. Il obtient beaucoup de l'État, notamment sur la question de la décentralisation industrielle. Plus tard dans les années 60, le Celib va s'appuyer sur le monde paysan très revendicatif pour obtenir le désenclavement de la Bretagne, avec la mise en place du plan routier. La façon de faire c'est de beaucoup réclamer à l'État, mais aussi de coopérer avec lui. Et il y a une très bonne entente entre les acteurs publics et privés.

Quelques-uns de ses membres vont jouer un rôle considérable comme René Pleven qui fut président du conseil, le journaliste Joseph Martray, qui va enrôler nombre d'élus et d'acteurs économiques bretons dans ce mouvement.

**S.O. : Aujourd'hui, que reste-t-il de ce mouvement ?**

**R.P. :** Une culture politique régionale forte. Les hommes du Celib se sont retrouvés dans toutes les structures décentralisées, conseils généraux, Conseil régional. Leurs successeurs ont la même vision régionale, il y a une continuité dans les actions. Ainsi la région a plusieurs décennies de réflexion sur son développement et les secteurs économiques (agroalimentaire, électronique, automobile, mer) qu'elle privilégie.

**S.O. : Il y a quand même une opposition droite-gauche...**

**R.P. :** Bien sûr, et les conflits existent. Mais il y a une grande capacité à bâtir des projets d'intérêt global, comme le TGV. Le président du Conseil régional est mandaté par l'ensemble de la classe politique bretonne pour discuter avec Bruxelles du financement du TGV jusqu'à Brest. Rappelons que cette classe politique est traditionnellement démocrate chrétienne ou chrétienne de gauche, les libéraux ou ultralibéraux sont marginaux. Il y a donc un relatif consensus sur certaines valeurs sociales.

**S.O. : Est-ce que les modèles d'action nés dans les années 50 ne vont pas finir par s'effacer devant Bruxelles ?**

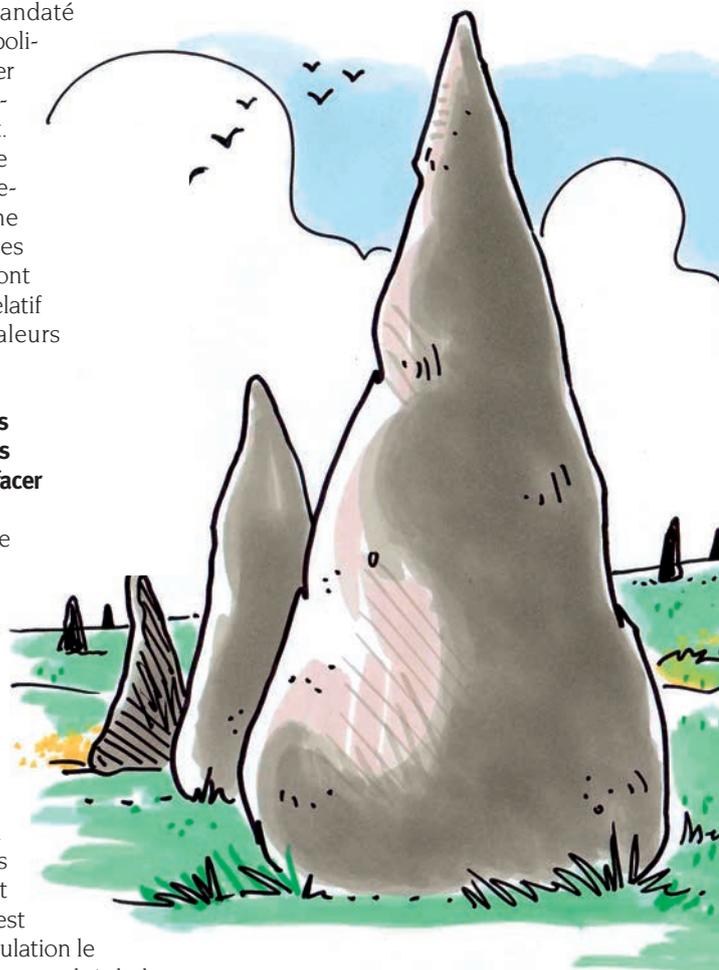
**R.P. :** Non, il y a une culture politique autour de ce mode de fonctionnement. Les élus bretons dans leur grande majorité ont une vision politique régionale, partagée par les entrepreneurs privés. Et l'Europe peut permettre aux régions de s'épanouir davantage. À condition que les stratégies qu'elles développent soient cohérentes et crédibles. Il est évident que le niveau de régulation le plus pertinent en Bretagne est celui de la

région, ce n'est pas le cas partout. La Bretagne est prête pour expérimenter la gestion des fonds structurels européens (droit notifié dans la constitution depuis mars 2003). Mais l'État fait blocage (trop de régions sont passées à gauche aux dernières élections).

Je pense que le modèle d'actions collectives est bien adapté à la mondialisation et aux enjeux des trente prochaines années. Il y aura des virages industriels et économiques à prendre mais les outils culturels et politiques sont là. ■ **C.G.**

<sup>(1)</sup> Le Celib, Comité d'étude et de liaison des intérêts bretons, regroupait des élus, syndicalistes et professionnels de tous les horizons (à l'exception des communistes).

**Contact → Romain Pasquier, tél. 02 99 84 39 05, rpasquier@hotmail.com**



## Nouer des liens pour innover

# Les entreprises poussent mieux sur les terrains déjà plantés

**Pour créer une entreprise innovante, il ne suffit pas d'avoir la bonne idée au bon moment... Encore faut-il être au bon endroit. Selon le sociologue Gerhard Krauss, de l'Université Rennes 2, l'encastrement social est un des facteurs clé de la réussite.**



Gerhard Krauss

**G**erhard Krauss a travaillé en Allemagne, en France, aux États-Unis. En tant que sociologue, il a étudié la capacité des jeunes entreprises innovantes à s'insérer dans leur environnement et à s'y développer. "Les nouvelles entreprises qui s'implantent dans une région ont beaucoup

plus de chances de perdurer si leur domaine de compétences est assez voisin de celui des entreprises déjà installées sur place. L'encastrement social crée une solidarité, et cela ne concerne pas seulement le lien économique." Les nouvelles entreprises trouveront quelques gros clients qui leur donneront de la crédibilité. Cette crédibilité leur servira pour leurs fournisseurs et autres partenaires (banques, assurances...). Elles sont en quelque sorte "adoubées". Mais si leur domaine de compétences est trop différent, "elles sont considérées comme déviantes, au sens sociologique du terme et sont ignorées."

### "L'encastrement : un atout précieux"

Même aux États-Unis, l'encastrement social reste un facteur clé de la réussite. "À Hollywood, il existe de nombreuses sociétés de service autour de l'industrie du film, dont certaines travaillent presque exclusivement avec Internet. Et pourtant, elles restent dans le secteur, parce que c'est la région du cinéma, que c'est un plus sur la carte de visite et qu'il leur faut évoluer dans cet univers pour en tirer le meilleur parti."

Selon le sociologue, les nouvelles technologies n'ont pas rendu cette proximité superflue. "Elles ont permis le développement de nouveaux business. On va plus vite, plus loin, mais l'encastrement reste un atout précieux." Même pour des entreprises de services. Et plus le service rendu est "sur mesure", plus cette proximité est importante. Plus les entreprises proposent des technologies avancées, plus leur besoin d'interactions est fort. Il n'y a guère que les entreprises avec des protocoles et des

produits très standardisés qui peuvent s'éloigner de leur zone de chalandise.

Ce qui fait dire au sociologue que pour que les programmes de soutien à l'innovation fonctionnent bien ou mieux, il faut aiguïser la curiosité des responsables d'entreprises déjà bien installées et concentrer dans une même zone géographique les entreprises d'un même secteur industriel, comme l'automobile à Rennes.

### Les soirées "business"

Grâce à son expérience internationale, Gerhard Krauss a pu constater aussi qu'il est plus facile de nouer des relations professionnelles aux États-Unis qu'en Europe. "C'est une mentalité différente. Les Américains se rencontrent beaucoup. Il y a même des sociétés dont c'est l'unique travail : organiser des soirées «business» pour les entreprises. Et les patrons dépensent beaucoup d'argent pour y aller. Le relationnel est une dimension importante de la réussite professionnelle. En Europe, créer une telle société semblerait complètement farfelu."

Une différence de mentalité qui explique aussi qu'il est plus facile d'innover outre-Atlantique. "En Europe, on s'appuie sur les expériences du passé, aux États-Unis, on expérimente tout ce qui est nouveau." Héritage des migrants pionniers, mais aussi de l'interventionnisme du puissant ministère de la Défense américain pour soutenir l'innovation, bien avant la Seconde Guerre mondiale et la guerre froide, les entrepreneurs ont pu faire de l'expérimentation technologique. "Aujourd'hui cela fait partie de leur culture et il y a tout un environnement qui accompagne ces expérimentations." Des sociétés de services entourent les nouveaux patrons, les conseillent et si le projet n'est pas concluant, d'autres entreprises se chargent de réinjecter le matériel, les locaux, le personnel dans de nouveaux projets. "En Californie, même dans la Silicon Valley, 75 % des entreprises œuvrent dans les services." Mais la vieille Europe est encore guindée vis-à-vis de ces sociétés-là ! ■

C.G.

Contact → Gerhard Krauss, tél. 02 99 14 18 16, gerhard.krauss@uhb.fr



# Les réseaux scientifiques

## évolution des syst

### Des sociétés savantes aux universités

## La naissance des réseaux de sciences en Bretagne

**Comment s'organise la recherche scientifique à travers l'histoire ? En Bretagne, tout commence au XVIII<sup>e</sup> siècle. Des cercles de savants débattent. Des naturalistes amateurs observent et collectionnent. Mais c'est au XIX<sup>e</sup> que se dessine l'organisation des sciences telle qu'on la connaît aujourd'hui.**



Jean Rosmorduc

Christelle Garenau

Au XVI<sup>e</sup>, dans les collèges de Nantes, Rennes, Vannes, Dinan et Saint-Pol, les religieux enseignent surtout le droit, la théologie et la philosophie et ne parlent que ponctuellement de sciences.

Au XVIII<sup>e</sup> siècle, celui des Lumières et de l'Encyclopédie Diderot, "Les idées démocratiques progressent dans la population et avec elles de nouvelles formes de connaissance et de diffusion du savoir", assure Jean Rosmorduc, historien des sciences brestoises. Les cabinets de curiosités se multiplient ; des notables, instituteurs, pharmaciens passionnés y entassent fossiles, minéraux, antiquités, plantes et insectes... Christophe-Paul de Robien, le président du parlement de Bretagne (1740), patient collectionneur, fait plusieurs fois la demande d'une académie des sciences et des belles lettres pour Rennes. Mais le roi Louis XIV refuse.

À Brest, de jeunes gens ingénieux se réunissent pour débattre sur toutes sortes de sujets touchant à la mer et au nautisme. En 1752, pour formaliser leurs réunions, le secrétaire d'État à la Marine, Rouillé, comte de Jouy, crée l'académie de Marine, la première où l'on enseigne les sciences.

### "L'âge d'or de la vulgarisation"

Mais c'est surtout au XIX<sup>e</sup> siècle que les sciences font leur percée. "C'est l'âge d'or de la vulgarisation avec Jules Verne et son éditeur Hetzel, Louis Figuier et Jean Macé." De nombreuses disciplines naissent : électricité, thermodynamique, géologie, biologie... "C'est aussi l'âge d'or des sociétés savantes. Il y en a de toutes sortes, archéologiques, géologiques, botaniques."

Elles sont créées par des notables, des pharmaciens, médecins, notaires, militaires, des instituteurs, telle la Société académique de Brest en 1858. Mais ce n'est pas l'essor de toutes ces sociétés, ni leur renommée, qui déterminent la création d'une académie. "C'est le pouvoir central à Paris qui décide de l'implantation des facultés."

Toutes les académies et facultés ont été dissoutes pendant la Révolution. Napoléon fonde l'université impériale pour chapeauter tout l'enseignement. La faculté de droit de Rennes est rétablie en 1806, et une faculté des lettres est créée deux ans plus tard.

La faculté des sciences sera instituée en 1840 à Rennes, l'École navale à Brest en 1830. Les collectionneurs amateurs n'entrent pas dans ces nouvelles facultés mais leur expertise est reconnue par les savants de l'époque. Tel Marie Rouault, à Rennes, gardien de troupeau devenu paléontologue autodidacte (1847), dont les travaux sont reconnus par l'Académie des sciences.

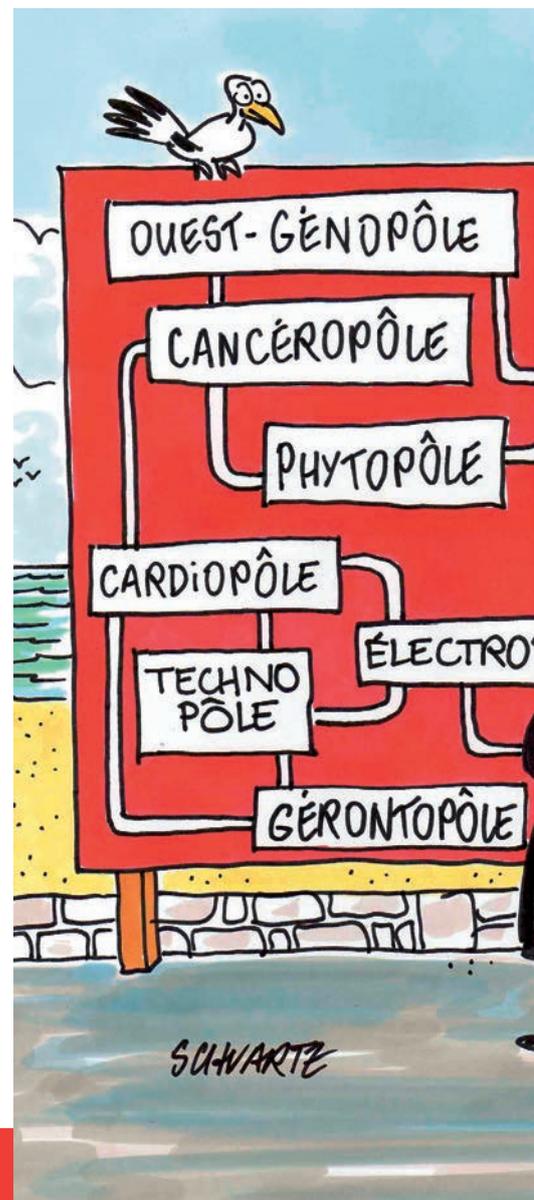
### Les débuts de la décentralisation

"La première moitié du XX<sup>e</sup> siècle, agitée, est moins riche, il n'y a plus de création de sociétés savantes. Beaucoup disparaissent." Dans la deuxième moitié, il est surtout question de décentralisation des établissements scientifiques. "Et c'est toujours Paris qui décide des implantations." Quelques Bretons sauront "vendre" leur ville ou leur département, comme René Pleven, président du Conseil général des Côtes-du-Nord pour le Radôme de Pleumeur-Bodou, créé en 1962. Le Cnexo (Ifremer) est construit en 1969, l'université de Brest en 1971. De nombreuses écoles supérieures s'implantent à Rennes.

Dans les années 70, une autre façon de diffuser les sciences se met en place avec les associations pour la protection et la connaissance de la nature, "souvent sur l'initiative de scientifiques", rappelle Jean Rosmorduc. Dans les années 80, la vulgarisation est de nouveau à l'honneur. "Après le colloque de Chevènement (1982), naissent des centres de culture scientifique et technique. La création d'Océanopolis relève aussi de la volonté de quelques universitaires et d'élus de diffuser le savoir."

Aujourd'hui, en Bretagne, la recherche et l'innovation publiques et privées comptent 11 000 chercheurs et ingénieurs et l'enseignement supérieur accueille 110 000 étudiants. La vulgarisation est toujours l'objectif des centres de culture scientifique et technique et les technologies de l'information et de la communication ont ouvert un espace sans limite à tous ceux qui souhaitent partager leurs savoirs. ■ C.G.

Contact → Jean Rosmorduc, tél. 02 98 45 50 63, jean.rosmorduc@univ-brest.fr



Par-delà les murs, les réseaux scientifiques

## Un exemple d'organisation dans le secteur de la santé



Annie Audic

**Ouest-genopole® puis le Cancéropôle... sont les derniers-nés des structures scientifiques sans murs, des structures de partage d'outils, de compétences et de savoirs.**

**Comment et pourquoi éclater ainsi les murs des laboratoires ? Annie Audic, qui a été directrice du Critt<sup>(1)</sup> Santé Bretagne pendant neuf ans, retrace le développement de ces réseaux dans ce domaine.**

**Sciences Ouest : Peut-on établir une chronologie de la mise en place des structures "mutualistes" ?**

**A. Audic :** Tout part de la loi de décentralisation de 1984. L'État permet aux régions de s'approprier leur développement économique. De là naissent le Critt santé et le centre technique CBB développement (janvier 1985), puis les sites technopolitains, avec l'idée d'associer enseignement supérieur, recherche et industrie. Il s'agit à l'époque de favoriser le développement économique en dopant l'innovation. Aujourd'hui il y a seize centres dont onze techniques et trois Critt. S'y ajoutent huit technopoles et Bretagne Valorisation<sup>(2)</sup>. Les technopoles ont une vocation généraliste avec une spécificité liée à l'organisation de territoire : le zoopôle près de l'Afssa<sup>(3)</sup> à Ploufragan, le phytopôle dans la région légumière de Saint-Pol-de-Léon...

**S.O. : La mutualisation concerne d'abord les outils.**

**A.A. :** Effectivement, la dynamique de réseau est d'abord le fait des cliniciens chercheurs qui ont besoin de mutualiser leurs outils. Ces scientifiques évoluent dans un secteur où les mondes de la recherche et de l'industrie sont très liés. Il y a donc une intégration de la technologie dans le mode de pensée des chercheurs. Historiquement, les premiers outils partagés (1988) sont ceux de l'imagerie médicale (réseau Sirene<sup>(4)</sup>) et création du Cerium<sup>(5)</sup>, de la télé-expertise, puis des outils de diagnostics.

**S.O. : Comment vient le partage des compétences ?**

**A.A. :** On franchit une deuxième étape lorsque d'outils partagés, on arrive à des problématiques partagées. La première d'entre elles (1996) est la mise aux normes européennes de tous les produits industriels, un programme dont le Critt santé est le coordonnateur à l'échelle interrégionale, entre la Bretagne, les Pays de la Loire et la Normandie.

Dans le même temps, la loi Huriet sur la bioéthique oblige les acteurs de la santé à respecter un certain nombre de critères et de protocoles pour l'évaluation des médicaments. Cela va faire naître de nouveaux besoins de services et de nouvelles entre-

prises comme Biotrial, Biopredic, Nutrinov, et SMbiomedic. Ces sociétés de services sont aussi des outils transversaux pour les laboratoires de recherche publics et privés dans le domaine de la santé.

**S.O. : Avec le réseau de recherche Ouest-genopole® (2001), on franchit encore un niveau dans la mutualisation.**

**A.A. :** On avance vers plus de transversalité. Les plates-formes technologiques de Ouest-genopole® servent non pas une mais toutes les grandes thématiques de la recherche bretonne : mer, agronomie, santé, bio-informatique, avec le même principe que lors de la création des sites technopolitains : associer enseignement supérieur, recherche et industrie. Aujourd'hui, 120 techniciens et ingénieurs travaillent sur les outils technologiques de Ouest-genopole®. Je vois un autre intérêt très important à cette structure : on y accorde la même valeur aux outils technologiques qu'aux connaissances fondamentales et appliquées. Or, l'évolution des outils permet l'évolution des connaissances qui elles-mêmes permettent l'évolution des outils. Il y a là un cercle vertueux qui profite à tous.

**S.O. : Mais la création du Cancéropôle (2003) répond à un autre besoin que celui de partager des outils.**

**A.A. :** Le Cancéropôle est encore un niveau de partage supplémentaire. Sa vocation est de mutualiser les savoirs en cancérologie d'équipes d'horizons très divers (santé, mer, biotechnologie, bio-informatique, agronomie...). Il associe tous les acteurs de la santé, depuis ceux qui font de la recherche fondamentale jusqu'aux soignants, autour d'un thème unique : le cancer. Cela va permettre de structurer d'autres réseaux, des réseaux de soins par exemple, lesquels vont s'appuyer sur des laboratoires de recherche, qui sont des acteurs de Ouest-genopole®. Encore un cercle vertueux ! ■

**Propos recueillis par Christelle Garreau**

<sup>(1)</sup> Critt : Centre régional de transfert de technologies. <sup>(2)</sup> Bretagne Valorisation mutualise les services valorisation des quatre universités bretonnes, de l'ENSCR (École nationale supérieure de chimie de Rennes) et de l'Insa (Institut national des sciences appliquées) de Rennes. <sup>(3)</sup> Afssa : Agence française de sécurité sanitaire des aliments. <sup>(4)</sup> Sirene : réseau d'images combinées issues de différents appareils d'imagerie médicale. <sup>(5)</sup> Cerium : Centre européen de recherche en imagerie à usage médical.

**Contact** → Annie Audic, a.audic@orange.fr



# L'importance des Tic

## é v o l u t i o n d e s s y s t

## Le haut débit, incontournable outil du développement local

# Services et usages, la nouvelle vocation du réseau Mégalis Bretagne

**L'accès aux réseaux numériques à haut débit est un indicateur fort du dynamisme d'un territoire. La couverture par les opérateurs privés est inégale, mais les collectivités investissent dans des réseaux et multiplient les initiatives pour promouvoir l'usage des Tic, symboles de progrès et de modernité.**



Céline Faivre

**B**ien qu'étant terre des télécoms, la Bretagne n'est pas mieux desservie que les autres régions par les réseaux haut débit privés. Elle serait même en retard pour le dégroupage. En 2001, l'État a

reconnu aux collectivités locales le rôle d'aménageur numérique. Pour combler leur retard, départements, agglomérations et communes ont investi dans le déploiement du haut débit (Rennes Métropole, Lannion-Trégor agglomération, Fougères...). Les collectivités locales considèrent même parfois l'installation de ces réseaux comme faisant partie de la viabilisation des terrains, au même titre que l'alimentation en eau potable et l'assainissement. Il ne s'agit pas de doubler les réseaux haut débit privés, là où ils existent déjà et où ils sont performants, mais d'abaisser les coûts de déploiement des réseaux dans les zones les moins attractives pour favoriser la concurrence entre les opérateurs privés. En mai 2004, l'État accorde aux collectivités la compétence d'opérateur de télécommunications, c'est-à-dire le droit d'exploiter les réseaux qu'elles ont installés. Charge à elles de choisir la forme d'intervention et de coopération avec les opérateurs privés (régie, affermage, délégation de service public) qui garantisse le meilleur service pour tous au moindre coût.

### Mégalis relie 2026 établissements

Pour harmoniser ces réseaux et répartir la charge financière équitablement entre les zones favorisées et les autres, un schéma régional d'aménagement numérique est actuellement à l'étude au Conseil régional.

En 1999, la Région Bretagne a pris l'initiative conjointement avec les Pays de la Loire de mettre en place un "réseau de réseaux" haut débit interconnectés pour des communautés d'utilisateurs ayant des missions d'intérêt général, c'est Mégalis. Inauguré en 2000, il était à l'époque le premier réseau de services à haut débit à l'échelle régionale. Aujourd'hui il relie en Bretagne 2 026 établissements<sup>(1)</sup> relevant de huit communautés d'intérêt général : enseignement supérieur et recherche, santé, collectivités locales et cybercommunes, lycées-collèges-écoles, formation, culture, tourisme, chambres consulaires.

### Vers l'e-administration

En mai 2006, le réseau haut débit Mégalis Bretagne est entré dans une nouvelle phase technologique (Gigabit Ethernet) et d'usage (e-administration). "Technologiquement, Mégalis devait évoluer parce que les besoins des établissements connectés ont changé, de même que les marchés du haut débit", explique Céline Faivre, directrice du syndicat mixte<sup>(2)</sup> Mégalis. Le réseau sera constitué d'une boucle régionale à 2 Gb/s (dorsale) reliant sept grandes villes bretonnes, connectées aux réseaux communautaires et à Renater<sup>(3)</sup>. "Nous avons lancé les appels d'offres. Dix-sept lots sur vingt ont déjà été attribués, avec des résultats financiers inférieurs aux estimations, un a été déclaré sans suite, un autre infructueux dans la forme sous laquelle il a été établi - il va être revu - et un autre est en attente."

Mais l'évolution la plus visible de Mégalis sera sans doute celle des usages : Mégalis va devenir une plate-forme de services. Le syndicat mixte est membre d'un consortium européen visant à optimiser une démarche d'e-administration mise en place en Bourgogne et à la dupliquer. Cette plate-forme s'appelle e-megalis. Premier service proposé

dès janvier 2007 : une salle des marchés publics. Les collectivités dont l'EPCI<sup>(4)</sup> est membre de Mégalis peuvent déposer leurs marchés dans cette salle "numérique". Les entreprises ont accès à l'ensemble des appels d'offres des collectivités bretonnes et elles peuvent postuler en ligne. Reste à sensibiliser les entreprises à cet usage des Tic, et ce n'est pas le plus facile ! Aujourd'hui les entreprises vont bien télécharger les dossiers de consultations mais moins de 2% postulent en ligne. "Les chambres consulaires sont membres du groupement de commande de la plate-forme, précise Céline Faivre. Elles ont donc participé à la définition des chartes de partenariat pour en préciser le fonctionnement. Avec Mégalis, elles participent à la formation des entreprises à l'utilisation de ces nouveaux outils." Pour les entreprises bretonnes, l'accès et la formation seront gratuits. ■ C.G.

<sup>(1)</sup> 72 par fibres optiques, 1 850 par ADSL, 104 par Turbo DSL. <sup>(2)</sup> Le réseau Mégalis est géré par un syndicat mixte regroupant le Conseil régional, les conseils généraux, les communes, les membres du groupement de commande (agence régionale d'hospitalisation, syndicat interhospitalier, rectorat, association ouest-recherche et chambres consulaires) et, depuis 2006, les 119 communautés d'agglomération et communauté de communes. <sup>(3)</sup> Renater : Réseau national de télécommunications pour la technologie, l'enseignement et la recherche. <sup>(4)</sup> EPCI : Établissement public de coopération intercommunale.

Contact → Céline Faivre, tél. 02 99 12 51 57, [celine.faivre@megalis.org](mailto:celine.faivre@megalis.org)



# 37% des communes ont leur site Web

## Les Bretons et les Tic

**Observer l'évolution des Tic et surtout la manière dont les entreprises, les collectivités, et les ménages les utilisent, c'est l'objet du premier panorama<sup>(1)</sup> publié en 2006 par Marsouin, un pôle de recherche multidisciplinaire en sciences humaines et sociales, sur les usages des Tic en Bretagne en 2005.**



Nicolas Jullien

L'Opsis<sup>(2)</sup> est la division enquête de Marsouin<sup>(3)</sup>, un pôle de recherche multidisciplinaire en sciences humaines et sociales sur les usages des Technologies de l'information et de la communication (Tic). Tous les deux ans, il réalise des enquêtes sur les usages des Tic dans les ménages, les collectivités et les entreprises. Cela commence par l'établissement du questionnaire et du panel. *"C'est le plus difficile à faire, assure Nicolas Jullien, chercheur à l'Opsis. Car de la qualité de la question dépend la qualité de la réponse. Les personnes interrogées hésitent parfois à donner une réponse qui n'irait pas dans le sens de l'évolution de la société. Elles peuvent hésiter à dire qu'elles trouvent l'utilisation d'un ordinateur compliquée ou inutile."*

*Il y a aussi des réponses qui ne*



*sont destinées qu'à «faire plaisir», surtout pour les intentions d'équipement. Enfin il ne faut pas oublier que les personnes qui ont refusé de répondre aux questionnaires ne sont pas comptabilisées. Cela peut introduire un biais dans les données, parce que ceux qui n'utilisent pas l'informatique ont peut-être moins répondu que les autres. Il faut donc être prudent en lisant les résultats."*

### Les entreprises

Les PME de plus de 10 salariés sont toutes équipées d'ordinateurs et 72% ont une connexion à Internet. Dans les entreprises de moins de dix salariés (TPE), 27% ne sont pas informatisées, 44% sont connectées à Internet. 91% des entreprises connectées estiment que les Tic ont un effet positif sur leur activité. *"Mais les entreprises non connectées évoquent pour la moitié d'entre elles le manque d'utilité, puis le manque de temps."*

### Les communes

Elles sont toutes (sauf une) équipées d'ordinateurs et 95% des 614 mairies ayant répondu au questionnaire sont connectées (2/3 par une connexion permanente). La principale utilisation d'Internet, c'est la messagerie. 37% des communes ont leur site Web. Il est avant tout informatif. Seuls 13% des sites proposent des procédures en ligne et 4% ont un forum pour dialoguer avec les administrés. Les communes de moins de 2000 habitants font souvent appel à un élu ou à un bénévole pour développer leur site. *"Mais ce n'est pas perçu comme un support d'information essentiel qui engage la commune. Dans 25% des cas, le webmaster alimente le site sans validation par un élu alors que le bulletin municipal, lui, est contrôlé par un élu. Souvent, les courriels ne figurent pas sur le bulletin municipal."*

### Les ménages

2 000 personnes représentatives de la population sont interrogées à chaque enquête. Il n'y a pas de différence significative entre les départements. En 2005, un ménage sur deux est équipé d'au moins un ordinateur, 40% ont une connexion à Internet, 25% ont une connexion permanente.

Peu d'évolution en trois ans, sauf pour la connexion permanente qui progresse linéairement depuis 2002. Il n'y a pas plus

## Les cybercommunes évaluées

L'Opsis produit des données sur les usages des Tic pour la collectivité, à ses sujets de recherche, répond à des appels d'offres, et intervient aussi comme prestataire de services. Récemment, l'Opsis a été sollicité par le Conseil régional pour évaluer les cybercommunes, des espaces publics multimédias où les Bretons peuvent librement s'initier et se former aux Tic. Il y a 400 cybercommunes réparties sur le territoire régional. L'étude (réalisée en deux phases) montre que depuis leur création, les utilisations des points multimédias n'ont pas évolué et restent primaires (bureautique, imprimante, scanner, graveur), que les jeunes (60% des usagers) y viennent surtout pour jouer. Le coût total est de plus de 10 000 €/an (région + commune) et les usagers sont attachés à la présence d'un animateur. Suite à cette évaluation, le Conseil régional a décidé notamment de créer des centres de ressources dans chacun des 21 pays bretons avec un animateur permanent chargé de dynamiser les cybercommunes, de faire évoluer les prestations et les services afin de satisfaire les habitués et d'attirer les primo-usagers. ■

d'utilisateurs des technologies numériques en Bretagne que dans les autres régions. 47% des Bretons ne se sont pas connectés à Internet au cours de l'année 2005. Et 80% de ces non-utilisateurs ne le feront pas dans un futur proche, pour des raisons socio-économique (10%), générationnelle (28%) mais surtout par indifférence vis-à-vis de ce support d'information (43%). *"Un des enseignements de ces enquêtes c'est que la non-utilisation est très liée à l'isolement numérique. Si personne dans votre entourage n'utilise les Tic, alors vous ne verrez pas l'intérêt de les utiliser. Cela laisse aussi à penser que le taux de pénétration d'Internet dans la population aura du mal à dépasser les 65%, un seuil déjà atteint par certaines régions en Europe, comme la Wallonie en Belgique."* ■ C.G.

<sup>(1)</sup> Usages des technologies de l'information et de la communication en Bretagne Panorama 2005. Édité par le Conseil régional, ce panorama paraîtra désormais chaque année. La version numérique peut être téléchargée sur [www.marsouin.org](http://www.marsouin.org). <sup>(2)</sup> Opsis : Observatoire et prospective sur la société de l'information et ses services. <sup>(3)</sup> Marsouin (Môle armoricain de recherche sur la société de l'information et des usages d'Internet) a été créé en 2002 sur l'initiative du Conseil régional. C'est un groupement d'intérêt scientifique rassemblant des équipes des quatre universités bretonnes et de deux écoles supérieures : l'ENST Bretagne et l'Ensa.

Contact → [Nicolas.Jullien@enst-bretagne.fr](mailto:Nicolas.Jullien@enst-bretagne.fr)

# Les réseaux de demain

## é v o l u t i o n d e s s y s t

### Expérimentation en cours

## Le comportement des internautes est analysé en laboratoire

**Peut-on faire confiance à un inconnu ? Cela paraît très imprudent. Et pourtant les internautes qui achètent et vendent sur des sites d'enchères le font. Pourquoi ? C'est une des questions auxquelles s'intéressent conjointement Roger Waldeck du Lussi<sup>(1)</sup> à Brest et Thierry Pénard du Crem<sup>(2)</sup> à Rennes. Parmi leurs outils, l'économie expérimentale.**

Les comportements des internautes vont à l'encontre de la théorie économique du sociologue Olson selon laquelle un individu rationnel n'a aucun intérêt à contribuer à la production d'un bien collectif. Selon lui, Internet en tant que bien public, nourri par des contributions bénévoles et désintéressées, aurait dû périr rapidement, car sa théorie prédisait un comportement généralisé de resquilleurs (des parasites qui profitent des contributions des autres sans en apporter). Alors



Roger Waldeck

comment expliquer que les internautes coopèrent et partagent informations, services et applications ? L'altruisme ? "Il ne faut pas l'exclure, mais c'est bien plus compliqué que ça", prévient Roger Waldeck

du Lussi à Brest. Dans le cadre du pôle Marsouin (voir page 15) et avec Thierry Pénard du Crem à Rennes, il a mis en place un projet de recherche pour comprendre les logiques d'actions collectives et de coopération en réseau. Un projet qui a commencé en 2006 par une phase d'économie expérimentale.

### Un jeu pour simuler les échanges sur Internet



Thierry Pénard

"Dans la salle d'expérimentation du Labex<sup>(3)</sup>, nous avons vingt box individuels équipés d'ordinateurs reliés entre eux et à un ordinateur central, explique Thierry Pénard. Nous avons par exemple organisé des simulations en demandant à des étudiants de participer à un jeu que nous avons conçu. Ils étaient incités à

se comporter de la façon la plus authentique possible. Ce jeu simule de manière simplifiée les échanges sur le site marchand e-bay." La règle est simple : un joueur A a une dotation  $x$  comprise entre 0 et 10, il doit envoyer une partie  $i$  de cette dotation à un joueur B. Lorsqu'il le fait, le joueur B reçoit non pas  $i$  mais  $3 \times i$ , et il doit renvoyer lui aussi une partie de ce qu'il a reçu au joueur A. Le but est de créer le maximum de richesse. "Nous faisons cette expérience avec 120 joueurs." Les résultats montrent que certains joueurs B décident dès le départ de ne rien renvoyer. Et que progressivement, les échanges diminuent. "Nous avons refait cette expérience en incluant une évaluation mutuelle des joueurs et là les résultats sont différents, les échanges augmentent." Voilà comment fonctionne une expérimentation économique. "Nous pouvons faire varier un paramètre et observer les conséquences. Dans ce cas, par exemple, l'évaluation simultanée ou différée modifie la stratégie d'échange des joueurs. Cette expérience peut aider à optimiser le système d'évaluation d'un site marchand sur Internet."

### La question du prix

L'économie expérimentale est donc un nouvel outil avec les analyses théoriques, les méthodes empiriques et les simulations multiagents pour répondre, entre autres, aux questions posées par les nouveaux modes de consommation et de communication offerts par Internet. "Prenez les prix, par exemple, propose Roger Waldeck. Considérons Internet comme un espace de concurrence pure et parfaite. On peut facilement y comparer les prix d'un même produit proposé par différents vendeurs. Ceux-ci vont-ils chercher à aligner leurs prix sur leurs concurrents ? Intuitivement, vous dites oui. Sur Internet, les prix devraient donc baisser et être globalement très proches, et tout le monde en profitera. Et pourtant nos résultats démontrent que ce n'est pas le cas." La dispersion des prix est même un phénomène très robuste. Elle dépend notamment du type

de consommateurs : selon qu'ils sont bien informés ou non, captifs ou pas, ils vont influencer la stratégie de vente des firmes, mais elle dépend aussi de la rationalité des vendeurs. Et tout le monde n'en profitera pas...

L'influence des facteurs techniques, comportementaux, institutionnels qui peuvent encourager ou au contraire décourager l'action collective en réseau va aussi être analysée par les chercheurs. Arriveront-ils à décortiquer cette apparente contradiction avec la théorie d'Olson ? ■ C.G.

<sup>(1)</sup> Lussi : Logique des usages, sciences sociales et sciences de l'information. <sup>(2)</sup> Crem : Centre de recherche en économie et management. <sup>(3)</sup> Labex : ce laboratoire abrite la salle d'économie expérimentale à la faculté de Sciences économiques de Rennes, place Hoche.



Contacts → Roger Waldeck, tél. 02 29 00 11 17, roger.waldeck@enst-bretagne.fr  
→ Thierry Pénard, tél. 02 23 23 35 20, thierry.penard@univ-rennes1.fr

## Le point de vue d'un spécialiste des sciences de l'information



Christian Le Moënne DR

# Les Tic dessinent-elles l'architecture de la société à venir ?

**Quelles sont les conséquences majeures de l'usage des technologies de l'intelligence sur nos modes de vie et sur l'organisation de la société ? C'est la question que nous avons posée à Christian Le Moënne, directeur du Master en sciences de l'information et de la communication à l'Université Rennes 2<sup>(1)</sup>.**

“**P**our être exact, il faudrait dire «conséquences sur les formes organisationnelles» plutôt que sur les organisations”, corrige d'emblée Christian Le Moënne. Dans le domaine

des technologies de l'information et de la communication (Tic), la recherche scientifique a élaboré une sémantique très particulière. Pour faire simple, on peut prévoir, car on l'observe déjà, que les Tic

permettront de croiser de plus en plus de données issues de sources différentes, de les analyser de plus en plus finement, ce qui conduira à une plus grande intégration des services à la personne dans tous les secteurs, loisirs, santé, consommation...

### La convergence multimédia

“C'est ce que l'on appelle la «convergence multimédia». On peut imaginer que M. et Mme Dupont décident de s'acheter une voiture : ils la composeront sur Internet. Forme, couleur, équipements, performances, ils pourront tout choisir, y compris leur crédit. À x km de là, la voiture sera mise en fabrication par des unités de production sous-traitantes du donneur d'ordre qui conservera la maîtrise des normes, des

relations commerciales... L'acheteur est un élément direct du processus de production qu'il déclenche par sa commande.”

Une évolution que tout un chacun peut assez facilement percevoir, qui bouleverse les formes organisationnelles et techniques, mais également les frontières entre sphères privée, publique et professionnelle. Christian Le Moënne parle de dislocation-recomposition. Il y a des exemples dans de nombreux domaines : dans le secteur social, le deuil qui était autrefois l'affaire du village et de la famille (sphère privée) est aujourd'hui celui de l'hôpital (sphère professionnelle), qui assure l'accompagnement selon un processus, normalisé et contrôlé - la traçabilité -, grâce aux Tic, en contrôlant l'affectif. Dans le secteur économique, une partie importante de la production de biens et de services est effectuée en dehors de la sphère professionnelle : les logiciels libres, les encyclopédies gratuites, les ventes d'amateurs sur «e-bay»...

### L'Homme reste aux commandes

Alors qu'on nous propose toujours plus de services dont on n'a pas conscience d'avoir émis le souhait, mais qui finalement changent nos modes de vie, on peut se demander si en fin de compte aujourd'hui ce n'est pas l'évolution des Tic qui guide l'évolution de la société. Les scientifiques ont-ils une réponse ? Christian Le Moënne admet que le débat existe. “Mais, ce qui différencie l'espèce humaine des autres, c'est sa capacité à imaginer des formes sociales nouvelles et à sans cesse les remettre en question ; c'est sa capacité à s'approprier les outils mis au point par d'autres pour créer de nouvelles formes et de nouvelles significations. Et cette capacité sociale de création a précédé les techniques qui en sont le produit.” L'espèce humaine resterait donc “le grand architecte” de la société à venir... ■ **C.G.**

<sup>(1)</sup> Centre d'études et de recherche en sciences de l'information et de la communication - Cersic.

**Contact** → Christian Le Moënne, tél. 02 99 14 15 86, christian.lemoenne@wanadoo.fr

## Pour en savoir plus

### À CONSULTER

#### ■ [www.marsouin.org](http://www.marsouin.org)

Le site du pôle Marsouin propose une énorme quantité de données sur les usages des Tic en Bretagne dans l'onglet Publication. À voir particulièrement deux chapitres : les enquêtes et les documents de travail. On peut aussi faire une sélection des publications selon différents secteurs : filière Tic, santé et handicap, services publics et administration, particuliers et ménages, entreprises. Des publications très intéressantes, même pour les “profanes”, notamment sur les usages des Tic par les ménages bretons et la fracture numérique.

#### ■ <http://cst.univ-rennes1.fr>

Le site de la commission de culture scientifique et technique de l'Université de Rennes I : sur la page d'accueil, cliquez directement sur la case “lieux de culture”. Vous aurez la liste de toutes les collections (géologique, minéralogique, botanique, matériels...) et musées de l'Université de Rennes I. En cliquant sur le nom de la collection, on a toute son histoire. Passionnant. Très dense en information et aussi très bien écrit. Allez voir notamment “Un bel héritage”. À lire comme un roman.

### À NOTER

#### ■ 5 et 6 juin/Le séminaire de Marsouin

Les scientifiques de Marsouin, fédération bretonne de sciences humaines et sociales travaillant sur la société de l'information, présentent leurs travaux de recherche lors d'un séminaire à Guidel dans le Morbihan. Tout chercheur, membre ou non de Marsouin, peut soumettre des propositions de communication dans les quatre domaines suivants : apprentissage, interactions sociales, espaces publics et Tic, marchés. Date limite de dépôt des communications : le 31 mars 2007.

→ [www.marsouin.org](http://www.marsouin.org)

### À LIRE

#### ■ La capacité politique des régions : une comparaison France-Espagne

Où l'on apprend qu'il ne suffit pas d'une identité régionale forte pour assurer le développement régional.

→ Romain Pasquier, Presses universitaires de Rennes, collection Res Publica (Pur) 2004. 228 pages. 16 €.

#### ■ Pour l'histoire des sciences et des techniques

Un mémento pour présenter les avancées scientifiques qui ont rythmé les transformations de la culture contemporaine.

→ Ahmed Djebbar, Gabriel Gohau et Jean Rosmorduc, Hachette Éducation, collection Ressources formation, 2006. 159 pages. 12 €.



# Le conseiller national des sciences canadien à Rennes

## Recherche et innovation : la recette canadienne

Le professeur Arthur J. Carty, conseiller national des sciences au Canada, était à l'Université de Rennes 1, le 29 novembre dernier. Il a expliqué comment son pays a développé une "culture de l'innovation" efficace.

Devant les acteurs<sup>(1)</sup> de la recherche, universitaires, directeurs d'unités de recherche et responsables politiques, réunis le 29 novembre à l'Université de Rennes 1, Arthur J. Carty, conseiller national des sciences auprès du Premier ministre canadien, a exposé la stratégie de son pays pour "stimuler l'économie par le savoir." "L'innovation scientifique et technologique, qui alimente la prospérité, oblige à un nouveau modèle de partenariat entre les gouvernements, provincial et fédéral, et le secteur privé", a-t-il d'abord souligné.

Après avoir rappelé les choix économiques de son pays - "le Canada est juste derrière la Suède en termes d'investissement par personne pour la recherche", le professeur Carty a détaillé le rôle important de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). Dotée d'un capital de 3,5 milliards de dollars, elle finance les équipements et les infrastructures. Son originalité ? "Une université qui présente une demande de subvention doit trouver 60 % des financements par des partenaires." L'impact ? Le Canada compte les meilleurs laboratoires au monde. Les Réseaux de centres d'excellence<sup>(2)</sup> (RCE) sont aussi

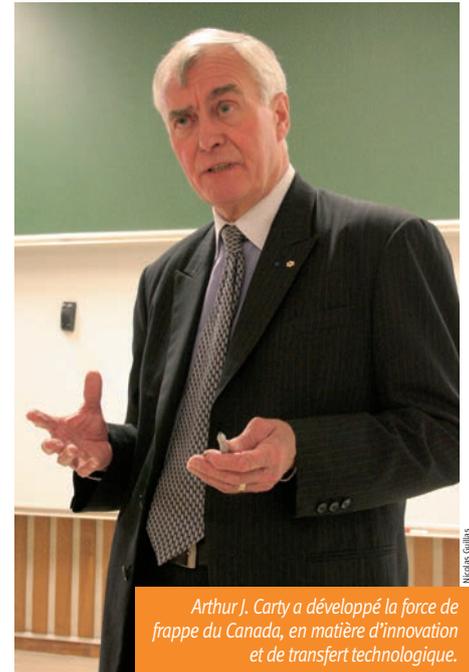
essentiels : "7 000 personnes sont concernées et 2 300 étudiants y sont formés, chaque année, à la recherche et à l'innovation."

### "Grappes de connaissances régionales"

Avant de citer des exemples de réussites économiques éclatantes, nées des laboratoires, A.J. Carty a démontré l'importance des universités : "En 2005-2006, elles ont investi 11 milliards de dollars en R&D et représentent 35 % de la capacité de recherche du Canada." En 2004-2005, les 800 entreprises dérivées des universités ont créé 30 000 emplois. En conclusion, le professeur canadien a rappelé le rôle primordial de ces universités et des laboratoires nationaux pour les "grappes de connaissances régionales" (voir schéma). Les pôles de compétitivité ne sont pas, en effet, une spécialité française - de nombreux pays<sup>(3)</sup> les développent, du Japon à la Hongrie, en passant par les Pays-Bas.

### "La ressource importante, c'est le chercheur brillant"

Mais lorsqu'on lui demande la clef du succès, A.J. Carty aborde un autre aspect de la course scientifique. "L'important, c'est la ressource humaine, la femme et l'homme brillants. Les meilleurs chercheurs sont à la base d'idées, mais aussi à la base d'entreprises. Les jeunes ont cet esprit d'entreprendre : ils font de la recherche



Arthur J. Carty a développé la force de frappe du Canada, en matière d'innovation et de transfert technologique.

fondamentale, tout en pilotant leur entreprise, leur spin off." Un état d'esprit différent du nôtre, estime-t-il, où l'on pense qu'il est difficile d'être un bon chercheur et de faire du transfert technologique. "Il y a beaucoup de compétition autour du monde pour ces cerveaux brillants. Depuis cinq ans, avec les chaires de recherche et les laboratoires, avec notre infrastructure et un environnement stimulant, nous avons un gain de cerveaux, alors qu'il y avait auparavant une fuite vers les États-Unis."

Et la Bretagne ? A.J. Carty la connaît bien. Il est docteur *honoris causa* de l'Université de Rennes 1 depuis 1976. "La qualité de la recherche est assez élevée en Bretagne, notamment en chimie. Mais pour attirer les meilleurs chercheurs étrangers et leur offrir des postes, il faut les « arracher » à leur université d'origine ! Vous n'avez pas cette flexibilité, car les salaires sont fixes en France." Au Canada, les chercheurs ne sont pas rémunérés selon la même échelle. "Ce n'est pas anormal, pour un jeune chercheur excellent, de lui offrir 500 000 dollars d'équipement comme subvention de démarrage." La concurrence scientifique est bien globale, régionale... et féroce. ■ **N.G.**

Les pôles de compétitivité canadiens, ou "Grappes de connaissances régionales appuyées par le Conseil national de recherches Canada".



<sup>(1)</sup> Notamment Bertrand Fortin, président de l'Université de Rennes 1 et André Lespagnol, vice-président du Conseil régional en charge de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation. Arthur J. Carty était invité par Pierre Dix-Neuf, professeur à l'Institut des sciences chimiques de Rennes et lauréat 2006 du Prix de l'Institut français du pétrole, décerné par l'Académie des sciences. <sup>(2)</sup> Pour en savoir plus sur les 19 Réseaux de centres d'excellence : <http://www.nrc.gc.ca/indexfr.htm> <sup>(3)</sup> En Australie, le Queensland est par exemple un pôle régional pour les biotechnologies, tandis qu'en Italie, le Piémont se spécialise dans les technologies sans fils. Pour en savoir plus, voir le site Web de l'OCDE (<http://www.oecd.org>).

Contacts → Le bureau du conseiller national des sciences du Canada, <http://strategis.ic.gc.ca/epic/site/onsa-bcns.nsf/fr/Home>

→ Le conseil national de recherches Canada, [http://www.nrc-cnrc.gc.ca/main\\_f.html](http://www.nrc-cnrc.gc.ca/main_f.html)



NEOMA GUILLET

## Exposition

### “L'eau pour tous”

#### Une exposition tout en astuces

Quelle quantité d'eau est nécessaire à la fabrication d'un ordinateur ? Environ 30 000 litres ! Et combien de temps faut-il pour recharger une nappe, pompée depuis 80 ans ? Plus de mille ans. “L'eau potable est sacrée, explique l'animateur, seulement 20 % de la population africaine y a accès.” Le ton de l'exposition “L'eau pour tous”, présentée aux Champs Libres dans la salle Eurêka, est donné.

Au fil des animations ludiques et interactives vous apprendrez comment chacun peut économiser l'eau à sa manière. À côté de la chasse d'eau nouvelle génération, qui fonctionne avec l'eau récupérée du lavabo, une astuce plus simple consiste à mettre une brique dans le réservoir... pour réduire le volume d'eau débitée. Et au jardin ? Rien de tel que l'eau de cuisson des légumes pour désherber le potager. Certains pays ont aussi leurs petits trucs : les Chiliens piègent l'humidité du brouillard avec des filets appelés “camanchaca”, ce qui alimente des villages entiers ! Dans des gratte-ciel de Tokyo, toutes les eaux usées sont traitées pour être réutilisées, il n'y a aucun rejet, ni apport extérieur. En Méditerranée, de l'eau douce issue des nappes phréatiques sort du fond de la mer salée. Des scientifiques ont tenté de la récupérer à l'aide de poches.

Mais l'économie d'eau n'est pas le seul thème abordé. D'autres informations insolites bouillonnent dans l'exposition. Venez vous y plonger ! ■

K.L.H.

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



Espace des sciences

## Sur Internet

### Gaspillez-vous l'eau ?

#### Vérifiez-le en 10 clics

D'où vient l'eau du robinet ? Y a-t-il de l'eau potable dans une chasse d'eau ? Un quiz en dix questions, extrait de l'exposition “L'eau pour tous”, pour chasser les idées reçues... et penser à fermer le robinet. ■

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

## Conférences

### Les prochains mardis de l'Espace des sciences

#### ■ Le 13 février/Neurosciences et linguistique

Par Attie Duval, professeur en sciences du langage à l'Université Rennes 2, avec la participation de différents spécialistes pour répondre aux questions du public. Cette conférence rend hommage à Olivier Sabouraud (neurologue, 1924-2006), dont les travaux menés avec Jean Gagnepain (linguiste, 1923-2006) sur les patients atteints d'aphasie ont conduit à développer une théorie sur le langage qui a radicalement changé l'approche des faits humains.

#### ■ Le 20 février/Momareto : une campagne pour étudier les mystères des sources hydrothermales



Pierre-Marie Sarradin (chimiste) et Jozée Sarrazin (écologue), du département écosystèmes profonds de l'Ifremer à Brest, reviennent sur la campagne Momareto, qui s'est déroulée du

6 août au 6 septembre 2006 sur le tout nouveau navire océanographique Pourquoi pas ?, avec à son bord le submersible téléguidé Victor 6000<sup>(1)</sup>.

#### ■ Le 27 février/Le destin de l'univers : trous noirs et énergie sombre

À l'occasion de la parution de son dernier ouvrage, l'astrophysicien et écrivain Jean-Pierre Luminet fait le point sur les propriétés extravagantes des trous noirs : machines à produire de l'énergie, ordinateurs suprêmes, portes de passage vers d'autres univers, maelströms emportant dans leur ronde matière, espace et temps.



ES

#### ■ Le 6 mars/Les méduses

Situés à la base de la classification zoologique, les méduses sont des animaux mous et gélatineux, dont la multitude sur les plages certains étés nous intriguent. Jacqueline Goy, de l'Institut océanographie, vient nous les présenter.

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

### Au Pays de Morlaix

#### ■ Le 16 février/Aspects biologiques, pharmacologiques et chirurgicaux

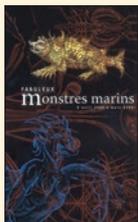
Par Jean-Louis Husson, chef du service d'orthopédie-traumatologie du CHU de Rennes, et Bruno Clément, de l'Inserm.

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

<sup>(1)</sup> Lire le dossier du n°228 de Sciences Ouest - janvier 2006.

## ■ Expositions

### Jusqu'en mars/**Fabuleux monstres marins**



■ Brest - Océanopolis fait revivre le chant des sirènes à travers une exposition mélangeant le mythe et la science répartie en trois thèmes sur trois sites différents : "le bestiaire fabuleux" sous le chapiteau, "les baleines gigantesques" dans le forum, "les sirènes" dans le pavillon tempéré au niveau 1.

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



### Jusqu'au 27 mars/**1001 métiers pour demain**

■ Nantes - L'exposition, réalisée par le CCSTI de Grenoble, a pour objectif de faire découvrir la diversité des métiers scientifiques et techniques à travers des portraits, des interviews, des manipulations ou autres tests. Entrée libre, du lundi au vendredi de 9 h à 19 h et le samedi de 9 h à 17 h, tout public. Animations sur réservation (payantes pour les scolaires et les adultes en réorientation professionnelle). Au Conservatoire national des arts et métiers des Pays de la Loire.

Rens. → **Céline Harcouët**,  
tél. 02 40 16 10 50,  
[www.cnam-paysdelaloire.fr](http://www.cnam-paysdelaloire.fr)

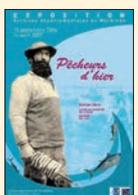
### Jusqu'en avril 2007/

#### **La radiodiffusion**



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

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



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

■ Vannes - L'exposition raconte l'histoire de la pêche dans le Morbihan, du XVIII<sup>e</sup> siècle à la fin des années 1960. Entrée libre.

Du lundi au vendredi, de 9 h à 17 h 30

et samedi de 9 h à 12 h. Aux archives départementales.

Rens. → **Archives départementales**,  
tél. 02 97 46 32 52,  
[www.morbihan.fr](http://www.morbihan.fr)

### Jusqu'au 30 juin 2007/**En quête de nos ancêtres**

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

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

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

■ Le Guilvinec (29) - La nouvelle exposition proposée par l'espace découverte de la pêche en mer, Haliotika, retrace 50 ans d'aventure humaine et l'évolution du métier de pêcheur.

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

## ■ Colloques



### 1<sup>er</sup> mars/**L'avenir des entreprises en France : la production ?**

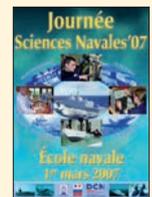
■ Vannes - Une conférence puis un débat animés par des spécialistes permettront de rassembler professionnels et apprentis et d'échanger des points de vue différents sur ce sujet d'actualité. Dans le cadre de la Journée des industriels, à l'Institut supérieur de technologie de Vannes.

Rens. → **IST Vannes, Séverine Gail**, tél. 02 97 62 11 81, [ist.groupe-icam.fr](http://ist.groupe-icam.fr)

### 1<sup>er</sup> mars/**La propulsion**

■ Lanvéoc-Poulmic (29) - Soutenue par la DCN, l'École navale organise pour la deuxième année la journée "Sciences navales" sur le thème de la propulsion. À partir de 8 h 15 à l'École navale.

Rens. → **École navale**, tél. 02 98 23 46 96,  
[www.ecole-navale.fr](http://www.ecole-navale.fr)



### 14 et 15 mars/**Énergie et développement durable**



■ Rennes - Organisé par l'antenne de Bretagne de l'École normale supérieure de Cachan dans le cadre des journées de la section électrotechnique du Club EEA<sup>(1)</sup>. Navettes gratuites et Internet Wifi seront mis à disposition des visiteurs. Sur le campus de Ker Lann. Possibilité d'inscription en ligne.

Rens. → **Constance Favard**, tél. 01 47 40 75 07,  
[www.bretagne.ens-cachan.fr/jeea2007](http://www.bretagne.ens-cachan.fr/jeea2007)



### 22 mars/**Télé Santé 2007 : les plus grands succès en Régions !**

■ Rennes - Dans le cadre de la 7<sup>e</sup> journée interrégionale de télé santé, organisée par le Catel<sup>(2)</sup>, cinq tables rondes auront lieu par visioconférence sur quatre sites différents : Rennes (au Conseil régional), Amiens, Castres et Lyon<sup>(3)</sup>. Entrée gratuite, inscription obligatoire.

Rens. → **Catel**, tél. 02 97 68 14 03, [www.portaitelesante.org](http://www.portaitelesante.org)

## ■ Formations



### Adria

■ 14 et 15 mars, Paris/Iso 22 000 ou comment bien manager la sécurité des aliments  
■ 20 au 22 mars, Quimper/ Pratiques journalières du laboratoire de microbiologie alimentaire  
■ 21 et 22 mars, Nantes/Conduite et expertise de l'HACCP Rens. → **Séverine Pierre**, tél. 02 98 10 18 49,  
[www.adria.tm.fr](http://www.adria.tm.fr)



### Archimex

■ 20 et 21 mars, Vannes/Épaississants et gélifiants avec option "applications alimentaires" ou "cosmétique-pharmacie" ■ 22 mars, Rennes/Plantes, extraits de plantes : quelle réglementation ?  
Rens. → **Ghislaine Bouesnard**, tél. 02 97 47 97 32, [sales@archimex.com](mailto:sales@archimex.com), [www.archimex.com](http://www.archimex.com)



### Cedre

■ 12 au 15 mars, Brest/Formation d'État-Major à la gestion de crise, session 1 ■ 26 au 28 mars, Brest/Formation à l'observation aérienne des pollutions en mer, session 1 Rens. → **Centre de documentation de recherche et d'expérimentations**, tél. 02 98 33 10 10, [www.cedre.fr](http://www.cedre.fr)



### Irpa

■ 27 et 28 mars, Lorient/Diversité écologique du milieu urbain afin de protéger et d'enrichir ce patrimoine Rens. → **Institut régional du patrimoine**, tél. 02 99 79 39 31, [www.irpa-bretagne.org](http://www.irpa-bretagne.org)



### UBS

**NOUVEAU**

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

## ■ Conférences

### 27 février/Des hémorroïdes au cancer du colon : le point sur les traitements

■ Rennes - Cette conférence sera donnée par les professeurs Meunier et Siproudhis et le docteur Manfredi, dans le cadre des mardis santé du CHU à 18 h, amphithéâtre Bretagne, centre des congrès, hôpital Pontchaillou.

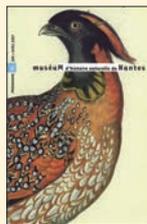
Rens. → [www.chu-rennes.fr](http://www.chu-rennes.fr)

### 1<sup>er</sup> mars/Les référentiels utilisés dans la gouvernance des systèmes d'information

■ Rennes - Retour d'expériences sur la mise en place des référentiels comme CMMi, Itil et Cobit qui améliorent le processus de développement de logiciels.

Tel sera le thème de cette Matinale de Rennes Atalante. De 8 h 15 à 10 h 15 à l'Espace des technologies innovantes, sur le campus de Beaulieu.

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



### 6 mars/La génétique au service de la justice

■ Nantes - Conférence donnée dans le cadre des mardis Muséum par Jean-Paul Moisan, Président-directeur général de l'Igna à Nantes et Franck Forget, ancien officier de la police judiciaire. À 20 h 30 dans l'amphithéâtre du muséum de Nantes. Entrée libre.

### 8 mars/Partenariats pour la conservation de la flore menacée régionale

■ Nantes - Conférence animée dans le cadre des cours municipaux de botanique, par Pascal Lacroix, délégué régional des Pays de la Loire au Conservatoire botanique national à Brest. Entrée gratuite.

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

### 13 mars/L'évolution de la conception des navires : de la planche à dessin au modèle numérique

Lorient - Dans le cadre des mardis de la *Thalassa*, par Yvonnick Le Pleutrec, responsable développement des outils informatiques à la DCN Ingénierie Lorient.

Rens. → [CCSTI/Maison de la mer](http://CCSTI/Maison de la mer),  
tél. 02 97 84 87 37,  
[www.ccstilorient.org](http://www.ccstilorient.org)



### 14 mars/La flotte de pêche française au microscope

■ Brest - Proposée par l'Ifremer, cette conférence sera animée par Émilie Leblond. À 15h30, dans le bâtiment Bougainville de l'Ifremer, pointe du Diable, à Brest.

Rens. → [Ifremer](http://Ifremer),  
service communication,  
tél. 02 98 22 40 07.



## ■ Sortie

### Du 7 mars au 7 avril/ La science se livre



■ Les Hauts-de-Seine - Le Conseil général des Hauts-de-Seine organise la 11<sup>e</sup> édition de "La science se livre".

L'événement, qui a réuni l'année dernière plus de 10 000 visiteurs, se concentre cette année sur les explorateurs et les explorations. Conférences, débats, tables rondes seront prévus dans les bibliothèques et centres de ressources documentaires.

Rens. → [Direction de la culture au Conseil général des Hauts-de-Seine](http://Direction de la culture au Conseil général des Hauts-de-Seine),  
tél. 01 41 91 25 38,  
[www.hauts-de-seine.net](http://www.hauts-de-seine.net)

### Pour paraître dans le prochain sciences ouest

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

## ■ Appels à projets

### Transplantation

■ L'édition 2007 de Nat (Nantes -Actualités - Transplantation) sera consacrée aux "Marqueurs précoces de la survie du greffon" et les concepts les plus avancés seront directement présentés par des orateurs de réputation internationale. Ce congrès se déroulera les 14 et 15 juin 2007 à la Cité des congrès de Nantes. Les participants sont invités à soumettre des communications ou des posters avant le 1<sup>er</sup> avril 2007.

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

### Diderot de l'initiative culturelle

■ Brest - Pour la sixième année consécutive, l'Amcsti<sup>(5)</sup> primera, dans le cadre de son 25<sup>e</sup> congrès de juin prochain, une personnalité, une institution et une œuvre éminente de la culture scientifique, technique et industrielle. Le concours s'appuie sur trois critères : volonté réelle d'inscrire les sciences dans un cadre culturel, efficacité et coopération avec d'autres équipes. Les dossiers peuvent être demandés à l'Amcsti et doivent être retournés le 5 mars au plus tard.

Rens. → [Marie-Christine Hardouin](http://Marie-Christine Hardouin), tél. 02 43 93 18 53, [www.amcsti.fr](http://www.amcsti.fr)

### Passeport pour l'économie numérique

■ Ce passeport a été mis en place dans le cadre du plan "Entrepreneurs, faites le choix de l'économie numérique". Coordonné à l'échelle de la Bretagne par "Un monde d'avance", pôle régional de la diffusion des nouvelles technologies basé à la CCI de Morlaix, le projet a pour but d'aider les entreprises de moins de 20 salariés à s'approprier Internet. Une fois le passeport gratuit en poche, les entreprises concernées se verront proposer un programme de 18 modules initiant aux Tic et profiteront d'avantages commerciaux et financiers. Inscriptions ouvertes.

Rens. → Tél. 0 810 00 33 99, [www.econumerique.pme.gouv.fr](http://www.econumerique.pme.gouv.fr)



### 10 bourses pour des doctorantes en sciences

■ L'Oréal France lance 10 bourses, d'un montant de 10 000€ chacune, pour aider les étudiantes françaises à poursuivre des études de doctorat en France et favoriser l'accès des femmes aux carrières scientifiques. Les candidatures sont ouvertes jusqu'au 15 mai aux étudiantes âgées de moins de 30 ans inscrites en 2<sup>e</sup> année de thèse dans une école doctorale et un laboratoire de recherche en France.

Rens. → [Geneviève Dupont](http://Geneviève Dupont), tél. 01 58 61 82 05, [gdupont@fr.loreal.com](mailto:gdupont@fr.loreal.com),  
[www.pourlesfemmesetlascience.fr](http://www.pourlesfemmesetlascience.fr)

## FORMATION CONTINUE - UNIVERSITÉ DE RENNES 1 FACULTÉ DES SCIENCES ÉCONOMIQUES

### MASTER SERVICES EN RÉSEAUX

Ce master s'adresse à des économistes et gestionnaires... souhaitant se spécialiser en management économique et stratégique des services en réseaux ou à des ingénieurs et informaticiens... recherchant une double compétence.

### MASTER MANAGEMENT DES ENTREPRISES INNOVANTES

Cette formation, en économie, droit et management, permet d'acquérir les compétences nécessaires pour répondre aux besoins d'innovation continue des entreprises.

### MASTER CONCURRENCE, CONSOMMATION ET DROIT DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

Dirigeants, cadres d'entreprises, juristes... ce master vous apporte les compétences indispensables en terme d'économie d'entreprise et de droit français et communautaire de la concurrence.

Formations diplômantes BAC+5.  
Date limite d'inscription : juin 2007.

Plus d'informations sur :  
<http://sfc.univ-rennes1.fr>



UNIVERSITÉ DE RENNES 1  
SERVICE FORMATION CONTINUE  
4, rue Kléber - 35000 RENNES

# Abstracts for the international issue

**LABORATORY** P.6

**New algae discovered off the coast at Roscoff**

The American review, *Science*, published an article in January reporting on the discovery of a new group of microscopic algae identified in 2003 as part of the European programme on the diversity of picoplankton. A research team from the biological research centre in Roscoff was involved in this programme. Samples were initially taken from three different sites, in the Mediterranean, the North Sea and offshore from Roscoff. The organisms that make up picoplankton are difficult to see because they are so minute but they were identified from their DNA. The DNA of the new group of algae, which received the name of picobiliphyte, did not correspond to any known algae. Its presence (or absence) in various zones was confirmed using fluorescence. The European researchers hope that the publication will relaunch research that has currently been put to one side: *"The next stage in our work will be to discover the purpose of these organisms in the environment."* ■

**LABORATORY** P.7

**Retinal implants look promising**

30,000 people suffer from retinitis pigmentosa in France. It is a genetic disease which affects relatively young people. There are also one million people affected by age-related macular degeneration (ARMD), the main cause of blindness in industrial countries (12% of 65 to 75-year-olds). In both cases, the problem is caused by the photoreceptors in the retina at the back of the eye. The photoreceptors no longer capture the light and it is therefore no longer transmitted to the brain. As a result, patients completely lose their central vision.

*"At present, there is no treatment for these diseases, which is why I decided to undertake research,"* explained Jean-Laurent Guyomard, Head of the Ophthalmology Clinic in one of Rennes' teaching hospitals. The overall idea of his work is to transmit images via a camera and a subcutaneous connector to an implant that replaces the photoreceptors. The implant transforms light signals and transmits them electrically to the optic nerve. For the moment, implants have been trialled in rats and their toxicity has been tested. Experiments are now continuing on pigs, which have eyes strangely similar to ours. ■

**NEWS** P.8

**Opening of the European University of Brittany**

What has 79,000 students, 3,600 researcher-lecturers and 500 Ph.D or other theses? The European University of Brittany! The name was registered by the French Ministry of Research last December to describe the Pres Bretagne research and higher education cluster, at the same time as eight others.

For several months, the nine founder members (four Breton universities and five engineering colleges) met to consider the project and define its sphere of action. For the moment, Pres Bretagne is the only group set up on a regional level. At present, it has 21 partners, including 12 associate members.

The aim of the new body is to promote research in Brittany. It will also avoid the problems of each laboratory or university working away in its own little corner. All the theses and publications will be issued under the single name of the European University of Brittany (*Université Européenne de Bretagne*, UEB), giving them national and international visibility with all the advantages that this brings e.g. new funding, new researchers etc. ■



**FEATURE** P.9/17

**The organisation of human communities**

Species which live in societies structure them so that the largest possible number of individuals find their places within the society and the group survives (or even prospers). This is the case for ants or bees; it is also the case for Man. However, Man is different in that he develops by constantly transgressing the functions that he introduces. Specialists say that Man is constantly inventing new structures. Man is an eminently social being. In fact, some say that he was social before he was human. Studies suggest that, in all cases, human behaviour is largely based on cooperation between individuals within the same group.

Human sciences study these relations and the interactions of individuals with their own and other groups in every aspect of political, economic and social life.

This month's feature on the organisation and structure of human communities takes us back to the 17th century, the Age of Enlightenment, when the sciences suddenly underwent rapid development in Brittany. The health sector is a good example of changes in the organisation of scientific research in the region up to the present time.

The feature shows that, to understand the mechanisms that govern the way society functions, human science researchers have developed simulation and model building

tools in addition to experiments, and that analysis takes them a long way on, far further than their subjects of research (i.e. us!) could ever imagine.

Today, the new tools that have developed out of the information and communication technologies (ICTs) and that are found in every aspect of our daily lives, are leading to the creation of new groups of individuals with new behaviour patterns. These people are of great interest to human science researchers, some of whom are closely monitoring the integration of these tools into the population as a whole. Others are seeking the emergence of a new form of collective intelligence. ■

These abstracts in English are sent to foreign universities that have links with Brittany and to the Scientific Advisers in French Embassies, in an effort to widen the availability of scientific and technical information and promote the research carried out in Brittany. If you would like to receive these abstracts on a regular basis, with a copy of the corresponding issue of *Sciences Ouest*, please contact Nathalie Blanc, Editor, fax +33 2 23 40 66 41, E-mail: [nathalie.blanc@espace-sciences.org](mailto:nathalie.blanc@espace-sciences.org)



Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.



➤ Concrétiser une idée, créer ou améliorer un produit, intégrer une nouvelle technologie, résoudre un problème organisationnel... Bretagne Innovation est au service des PME-PMI et les aide à trouver le bon partenaire pour mener à bien leurs projets innovants.

➤ Dans le cadre de l'Agence économique de Bretagne, Bretagne Innovation anime et coordonne les acteurs de soutien à l'innovation\*. L'association assure un véritable rôle d'interface pour faciliter les démarches d'innovation au sein des entreprises. Elle vous donne accès à différents réseaux régionaux et européens formés de conseillers généralistes

et spécialistes. Parmi eux, le Réseau de développement technologique (RDT) avec 100 conseillers, qui visitent et audient 1000 entreprises chaque année, ou encore le Centre relais innovation Centr'Atlantic (CRI) qui aide les entreprises bretonnes à nouer des partenariats technologiques en Europe.



Cultivons l'étincelle

Contact : James Leighton,  
Directeur Général

**Bretagne Innovation**  
18 Place de la Gare  
35069 Rennes Cedex  
02 99 67 42 00  
contact@bretagne-innovation.fr  
www.bretagne-innovation.fr

\* Bretagne Innovation regroupe les acteurs clés de l'innovation en Bretagne : des industriels, les Centres d'innovation technologique, les membres du Réseau de développement technologique Bretagne, les technopoles, des représentants d'Etablissements d'enseignement supérieur et de recherche et les institutions.



■ Tarif normal : 2 ANS 54 € (au lieu de 66 €) soit 4 n°s gratuits / 1 AN 30 € (au lieu de 33 €) soit 1 n° gratuit ■ Tarif étudiant (joindre un justificatif) : 2 ANS 27 € (au lieu de 66 €) soit 13 n°s gratuits / 1 AN 15 € (au lieu de 33 €) soit 6 n°s 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°s)  2 ANS (22 N°s)

Tarif normal  Tarif étudiant (joindre un justificatif)  
 Tarif étranger ou abonnement de soutien

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



DE RENNES AEROPORT

# La France

n'a jamais été si proche



LYON

MARSEILLE

STRASBOURG

à partir de

**65€** TTC\*

Profitez des tarifs aller simple **AIR FRANCE**

Simplifiez-vous la vie, partez de Rennes !  
Bordeaux, Lyon, Marseille, Montpellier,  
Nice, Strasbourg, Toulouse : à partir de  
65 € TTC\* - Paris : à partir de 88 € TTC\*.

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

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

★ COMPAGNIE 360 EURO RSCG - RCS MANTERRE 780 145 707



Chambre de Commerce et d'Industrie de Rennes



[www.rennes.aeroport.fr](http://www.rennes.aeroport.fr)



**RENNES**  
AEROPORT