

SCIENCES *Ouest*

RECHERCHE ET INNOVATION EN BRÉTAGNE N° 193

Mégalis

NOVEMBRE 2002 / 3 €



Rapport

Réf. @1788

**DSI 100 % disponible pour ses projets
stratégiques depuis qu'il fait héberger
ses applications web avec
une disponibilité garantie de 99,9 %.**

Complicité : France Télécom

e-TRANSFORMATION ACCOMPLIE

Combien de DSI peuvent se vanter d'une telle disponibilité ? Alors quand on sait que celle-ci va de pair avec un hébergement évolutif, hautement sécurisé, supervisé et maintenu 24 h/24... Le choix des plates-formes d'hébergement France Télécom devient une évidence. Résultat : beaucoup de temps et de ressources économisés dans la gestion de vos applications web. Un temps désormais disponible pour tous vos autres projets stratégiques. www.francetelecom.com/entreprises

Votre **e-potentiel** va vous surprendre

N° Vert 0 800 802 804



france telecom

SCIENCES

Ouest

Découvrir
à la découverte des sciences

VOTRE MISSION: PROTÉGER LES INFORMATIONS



La cryptographie

La science du secret

Les dix millions d'ordinateurs qui sont connectés entre eux dans le monde, permettent à des millions d'informations de circuler chaque jour. Parmi elles, il en est de secrètes, de stratégiques, d'économiques, de militaires... Une véritable manne pour les pirates ou les espions. Et un casse-tête pour ceux qui sont chargés de la sécurité informatique. Mais que l'on ne s'y trompe pas. Les espions d'aujourd'hui n'ont plus grand chose à voir avec James Bond. Ce sont des mathématiciens de haut niveau, recrutés par milliers dans le monde. Découverte d'un monde bien secret... ●

NIKOLAZ



Aux origines...

Que ce soit pour préparer la guerre, signer des contrats économiques ou diplomatiques..., l'homme, au moins depuis qu'il sait écrire, a toujours cherché à cacher certaines informations. Les archéologues connaissent des dizaines de cas qui l'attestent : en Crète, à Sumer, en Égypte... L'un des plus célèbres est sans doute le système imaginé par le général spartiate Lysandre, qui, vers 400 avant notre ère, inventa le "scytale". Son principe est très simple : on prend un bâton de diamètre défini et on enroule tout autour une fine bandelette de toile ou de cuir. Le message est ensuite écrit, à raison d'une lettre par spire et on ajoute des lettres définies au hasard entre deux lettres significatives. Une fois déroulée, la bandelette présente des suites de lettres apparemment incohérentes ! C'est le principe dit de "transposition". Il suffisait, pour celui qui réceptionnait le message, de disposer d'un scytale de même diamètre que l'original et d'enrouler le message autour. Ce serait l'origine des bâtons de maréchaux.

Dans sa Guerre des Gaules, Jules César décrit un autre système qu'il employa : le système de substitution. Il s'agit cette fois de remplacer une lettre par une autre. Pour cela, on convient au départ d'une clé secrète, par exemple "5". Il suffit dès lors de remplacer chaque lettre par une lettre décalée de 5 rangs. Ainsi, A devient E, B devient F... ●

Qui dit cryptage dit piratage, dit cryptage...

"La seule solution pour ne jamais être piraté, expliquait récemment un officier de la Direction de la Sécurité nationale (DST, le contre-espionnage français) dans un colloque sur la sécurité informatique, c'est... de ne jamais se servir de son ordinateur, et de laisser ce dernier débranché." Une boutade qui résume parfaitement la situation dans laquelle se trouvent aujourd'hui les entreprises et les administrations, face aux "hackers" (pirates informatiques) et surtout aux espions. On estime que, l'an passé, ces "attaques" ont coûté aux seules entreprises françaises, plus de 20 millions d'euros !

Alors comment faire pour se protéger ? L'une des solutions, c'est de crypter toutes les informations. À la célèbre agence nationale de sécurité américaine (National Security Agency - NSA), - chargée d'espionner les communications du monde entier - plus d'un millier de mathématiciens travaillent sur cette seule question !

Pour les États, c'est un véritable casse-tête ! Ils veulent cacher un certain nombre d'informations et il ne faut donc pas que d'autres puissent les lire... Mais, réciproquement, ils veulent savoir ce que racontent les messages cryptés qui circulent, par exemple, sur Internet. Car, en effet, il n'y a pas que des entreprises ou des administrations à utiliser ces systèmes de protection ! Mafias, terroristes, marchands de drogue... les emploient régulièrement pour réaliser leurs "affaires". C'est d'ailleurs pourquoi, mais ce n'est pas le cas en France, de très nombreux pays interdisent l'emploi de la cryptologie. ●



Ne pas confondre cryptage et codage

Le principe du cryptage est basé sur une opération mathématique plus ou moins complexe : prenez deux nombres que vous multipliez (le premier est le message à transmettre et le deuxième est la "clé"). Si l'on vous donne le résultat et que vous ne connaissez pas la clé, il vous sera très difficile de retrouver l'autre nombre, surtout si le produit dépasse... 100 chiffres par exemple. En fait, la démonstration a été faite qu'il fallait pour y parvenir, 30 très gros ordinateurs travaillant en permanence durant plus de 10 jours. Et si l'on passe à 130 chiffres, il faut 1000 ordinateurs travaillant pendant six mois !

Bien entendu, les cryptages modernes sont encore plus compliqués que cela. La multiplication de notre exemple est en effet remplacée par un "algorithme", c'est-à-dire une suite d'opérations élémentaires (addition, racine, division...). Pourtant, malgré cette sophistication, aucun d'entre eux ne résiste éternellement. Mathématiciens et ordinateurs parviennent toujours finalement à les "casser".

Mais si le cryptage est interdit, rien n'empêche de "coder"... légalement. On se souvient du message : "les sanglots longs de l'automne" annonçant à la Résistance le débarquement allié en Normandie. Et bien, c'est ça un codage : une phrase anodine, incompréhensible pour tout autre que son destinataire. L'un des plus célèbres "codages" est celui d'Antoine Rossignol, qui réalisa pour Louis XIV le "Grand chiffre", une sorte de dictionnaire qui attribuait à des mots, expressions ou syllabes, des chiffres pris au hasard. Ce code résista plus de 200 ans aux services secrets étrangers ! ●

Et les arts ?

Impossible de trouver un message quand on ignore son existence... Derrière cette remarque pleine de bon sens, se cache tout un tas de techniques peu connues de codes secrets. C'est ce que les spécialistes appellent la "stéganographie" : l'art de cacher un texte dans un autre, une image, une musique... La littérature classique en est truffée ! Ainsi, par exemple, qui pourrait soupçonner le grand Corneille d'avoir glissé dans son célèbre Horace, plusieurs messages "subliminaux", par le biais d'un système appelé "acrostiches" ? Il s'agit ici d'écrire un mot ou une phrase dont chaque lettre servira de premières lettres aux vers. On trouve ainsi chez Corneille :

*"S'attacher au combat contre un autre soi-même
Attaquer un parti qui prend pour défenseur
Le frère d'une femme et l'amant d'une sœur..."*

L'acrostiche complet donne "Sale cul..." ! Et il y en a d'autres ! Ainsi, chez Rimbaud, la dernière strophe du "Dormeur du Val" contient l'acrostiche "Lit" !

Au XVII^e siècle, le mathématicien Gaspar Schott mit au point une "Schola steganographia", qui consistait à cacher un message dans des notes de musique (chaque note correspondant à une lettre). Durant les guerres napoléoniennes, les historiens racontent que des messages sortaient dans des lettres anodines : il fallait lire dans l'ordre les lettres qui suivaient les virgules, ou qui étaient percées d'un petit trou ! Plus récemment, en Angleterre, Margareth Thatcher, alors Premier Ministre, fut bien embêtée de voir apparaître dans la presse des documents ultraconfidentiels. Pour identifier le responsable de ces fuites, les services secrets britanniques modifièrent les logiciels informatiques de traitement de texte, de tous les ministres du gouvernement, de telle façon que les espacements entre les lettres soient caractéristiques de chacun. Le coupable fut ainsi démasqué !

Un dernier exemple ? Lorsque vous prenez une image informatique et que vous la grossissez fortement, vous découvrez qu'entre chaque point il y a des "trous". Et bien certains informaticiens ont mis au point des programmes permettant de cacher dans ces "trous" des informations : une autre image ou des textes ! Ainsi, dans une banale carte postale d'anniversaire, peuvent se cacher des plans militaires ou des secrets industriels... On le voit, l'imagination ne fait pas défaut aux amateurs de secrets ! ●

Cartes bancaire, Sim, téléphonique et...

Apparue en 1967, la carte bancaire (CB) n'entre vraiment dans nos portefeuilles qu'en 1974 avec l'apparition de la "carte à puce" (inventée par un Français, Roland Moreno). Alors que la carte bancaire était peu utilisée les premières années, le nombre de paiements par carte en France a dépassé l'année dernière celui des paiements par chèques, avec plus de 4 milliards de transactions pour 20 millions de cartes en circulation !

Ce qui fait son succès, c'est qu'elle est de mieux en mieux protégée. Contrairement aux premières versions, qui ne disposaient que d'une piste magnétique au dos, facilement lisible par tout indiscret (et très fragile), elle est aujourd'hui équipée d'un microprocesseur difficile à lire et surtout, à imiter. Les premières versions, en effet, se "contentaient" de vérifier que le code confidentiel était le bon. Du coup, les pirates avaient inventé les "yes card", c'est-à-dire, des cartes répondant toujours "oui, le code est bon", quel que soit le nombre donné. Aujourd'hui, les choses se sont compliquées : au code secret est associée une information mathématique (un algorithme) et il faut que le code et l'information soient parfaitement concordants. Or, la clé de cryptage utilisée est si énorme, que 10 000 ordinateurs travaillant jour et nuit pendant un an ne parviendraient pas à étudier toutes les possibilités !

Et il n'y a pas que les cartes bancaires à fonctionner ainsi : cartes Sim pour les téléphones mobiles, cartes téléphoniques, cartes d'accès à certains bâtiments... Il y a même des lycées et collèges qui les utilisent pour contrôler la présence des élèves, payer la cantine scolaire et enregistrer toutes les notes ! ●



Qu'en pense la police ?

On le sait peu, mais les services de contre-espionnage français sont de plus en plus souvent contactés par des entreprises qui sont victimes de pirates informatiques ou d'espions en quête d'informations économiques. Pour en savoir plus, nous avons interrogé Jean-Louis, un policier spécialiste de ces questions et Michel, un jeune pirate arrêté par Jean-Louis :

Découvrir : Qui sont les pirates ?

Jean-Louis : Selon moi 80 % au moins des pirates sont des jeunes qui s'amuse. Pour preuve, en juillet, août et septembre, quand les étudiants sont en vacances, et bien nous, nous sommes au chômage !

Découvrir : Les entreprises victimes des pirates sont-elles mal protégées ?

Jean-Louis : Bien sûr, mais la plus grande faiblesse des systèmes informatiques, ce sont... les hommes. Il y a peu, le directeur de la sécurité d'une grande société a été invité à l'étranger. Ses hôtes ont mis à sa disposition un terminal Internet, ce qui leur a permis d'enregistrer secrètement tous les codes d'accès de ce directeur ! Il y a quelque temps, nous avons découvert des espions professionnels, qui passaient leurs journées dans les avions de la ligne Paris-Toulouse en regardant par-dessus l'épaule des gens travaillant sur des ordinateurs portables !

Michel : Les failles humaines sont notre meilleur allié. Rien de plus facile que de retrouver les mots de passe censés protéger les ordinateurs. En effet, les gens choisissent toujours soit leur date de naissance, soit le prénom de leur femme, de leur fille ou de leur petite amie... Un bon mot de passe est long et plein de signes de ponctuation. Il y a des dizaines de sites Internet où les "hackers" (pirates) se retrouvent et se donnent leurs tuyaux. Aux Pays-Bas, il y a même un groupe qui propose aux entreprises de pirater leurs systèmes. S'il y arrive, il en coûte entre 4 500 et 10 000 euros à l'entreprise, et il vous fournit la liste des procédures qu'il a utilisées.

Jean-Louis : En fait, le cryptage n'est efficace que lorsqu'il ne coûte pas cher à l'entreprise de l'installer, et quand il en coûte très cher au pirate pour le casser. Mais la meilleure protection : ne laissez jamais une information confidentielle ou délicate sur Internet ! ●

Un nouveau confrère

Jules Verne Junior est un journal édité par l'association Centre international Jules Verne (2, rue Charles Dubois, 80000 Amiens, Tél. 03 22 45 37 84, Internet : <http://www.jules-verne.net>). Des jeux, des informations, des articles de fond... Le n°2 est consacré aux montgolfières et ballons. 12 pages pour les 8-12 ans, 2,50 €.

Prochain dossier : La vie dans l'espace



À LIRE, À VOIR, À FAIRE...

- **Initiation à la cryptographie.** Gilles Dubertret, Ed. Vuibert, 126 p., 13 €. Il est nécessaire d'aimer les mathématiques pour lire ce livre très intéressant.
- **Histoire des codes secrets : de l'Égypte des pharaons à l'ordinateur quantique.** De Simon Singh. Ed. LGF - Le Livre de poche, 6,75 €, 504 p. Un livre drôle, étonnant et passionnant. Très complet.
- **1914-18 : la France gagne la guerre des codes secrets.** De Sophie de Lastour, Ed. Tallandier, 240 p., 18,29 €. Un aspect peu connu de la guerre 14-18 qui montre le travail et les méthodes des mathématiciens de l'époque. Très intéressant.
- **Secrets des messages codés.** Gallimard-jeunesse, 32 p., 9,91 €. Un petit bouquin bien sympa, pour créer vos propres messages secrets.
- <http://mathweb.free.fr/crypto/index.php3>. Un site drôle et sympa, illustré par Tintin, qui permet de tout savoir et tout comprendre des codes secrets.
- <http://www.uzine.net/article1758.html>. Un site consacré à PGP, un programme de cryptographie informatique, qui permet à chacun, légalement, de crypter ses messages.
- http://www.chez.com/vivett/public_html/crypto. Une petite histoire des codes secrets, très bien faite.
- <http://www.commentcamarche.net/crypto/crypto.php3> "Commentcamarche" est une mine de renseignements sur tous les sujets scientifiques. À placer d'urgence dans vos signets favoris !



Éditorial

MICHEL CABARET, DIRECTEUR DE L'ESPACE DES SCIENCES

FÊTE DE LA SCIENCE ET MÉGALIS

UNE HISTOIRE DE MISE EN RÉSEAU

La Bretagne est une région réputée pour le dynamisme de sa recherche ; elle compte parmi l'un des premiers pôles français de télécommunications. Avec Mégalis, notre but est de gommer la fracture numérique et de raccorder au réseau les 80% du territoire non encore connectés. Il s'agit là d'une véritable politique de décentralisation et d'aménagement du territoire." Ces propos de Jacques Berthelot, président du syndicat mixte Mégalis Bretagne, soulignent l'importance du déploiement de ce réseau de télécommunications haut débit, dans les régions Bretagne et Pays de la Loire.

L'occasion pour Sciences Ouest de vous présenter concrètement quelques-uns des projets s'y rapportant : un portail médical sécurisé "Camac", des téléconférences mis en place par le Syndicat interhospitalier de Bretagne et le Club des acteurs de télémédecine de Vannes, des projets d'enseignement virtuel et de formation à distance développés par deux écoles d'ingénieurs de Brest, un survol de la Bretagne proposé par le Conseil général d'Ille-et-Vilaine et aussi un projet de création d'un calculateur superpuissant mutualisant trois serveurs situés à Brest, Nantes et Rennes.

Au sommaire également le retour du sociologue Edgar Morin à Plouzévet 40 ans après ses recherches effectuées sur cette commune finistérienne ; la mise au point d'une technologie qui promet des avancées spectaculaires : les puces à cellules ; la chronique culinaire d'Hervé This et un dossier sur la cryptographie dans le supplément Découvrir.

Vous lirez ce numéro après le déroulement de la Fête de la science. Celle-ci aura pris, pour sa onzième édition, un éclat particulier avec, pour la première fois, l'installation d'un village des sciences dans chacun des quatre départements bretons, à Lannion, Brest, Lorient et Rennes, le tout accompagné de nombreuses autres animations et portes ouvertes.

Une semaine pendant laquelle l'Espace des sciences s'est plus que jamais activé pour la mise en culture de la science !

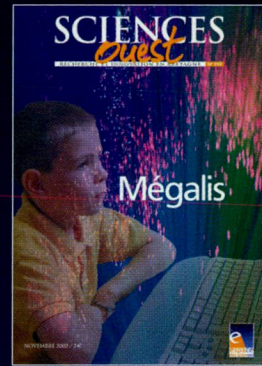
Bonne lecture. ■



- MEGALIS, c'est le réseau régional à haut débit... - via des PAM et l'ADSL: de 2 à 60 Mb/s... - arrête, j'comprends rien... - ignare!

SCIENCES OUEST est rédigé et édité par l'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle (Association) ■ Espace des sciences, 6, place des Colombes, 35000 Rennes - nathalie.blanc@espace-sciences.org - http://www.espace-sciences.org - Tél. 02 99 35 28 22 - Fax 02 99 35 28 21 ■ Président de l'Espace des sciences : Paul Tréhen. Directeur de la publication : Michel Cabaret. Rédactrice en chef : Nathalie Blanc. Rédaction : Jean François Collinot, Vincent Derrien, Christelle Jourden, Hervé This. Comité de lecture : Christian Willaime (physique-chimie-matériaux), Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Michel Branchard (génétique-biologie). Abonnements : Béatrice Texier. Promotion : Magali Colin. Publicité : AD Media - Alain Diard, tél. 02 99 67 76 67, e-mail info@admedia.fr ■ Sciences Ouest est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, du ministère délégué Recherche et Nouvelles technologies, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine, de Rennes Métropole, de la Direction régionale des affaires culturelles et du Fonds social européen. Édition : l'Espace des sciences. Réalisation : Pierrick Bertot création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, 35830 Betton.

SOMMAIRE NOVEMBRE 2002



Tirage du n°193 : 4 500 ex.
Dépôt légal n°650
ISSN 1623-7110

EN BREF4/5

GROS PLAN Actualité

Rencontres "Sciences et Citoyens"
Plouzévet décortiquée :
40 ans plus tard6

GROS PLAN Entreprise

Les puces à cellules
Un nouveau type de biopuce pour
la recherche médicale7

GROS PLAN Actualité

Chronique culinaire
L'ananas, ennemi juré de la gelée8

DOSSIER

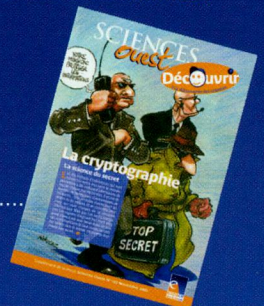
Mégalis et le développement
de nouveaux usages9
De Renater à Mégalis10/11
Un portail médical sécurisé12
Catel : une structure en réponse
à de nouvelles attentes13
Eve : professeur de français14/15
Apprendre le braille à distance ..14/15
Superpuissance de calcul15
Surveillez la Bretagne16
Pour en savoir plus16

GROS PLAN Comment ça marche ?

Analogique ou numérique ?18

AGENDA20/21

À L'ESPACE DES SCIENCES21



Supplément Découvrir

La cryptographie21

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



Du côté des entreprises

● L'Union des industries chimiques en fusion



L'Union des industries chimiques (UIC) Bretagne et

l'UIC Nantes viennent de fusionner pour constituer l'UIC Ouest Atlantique. Regroupant 62 entreprises, soit 6 700 salariés, réparties sur les 7 départements bretons et ligériens, l'UIC Ouest Atlantique est un lieu d'échanges entre dirigeants ; il représente et défend la profession et propose des services spécialisés à ses adhérents (droit, emploi, formation, sécurité et conditions de travail, environnement). Parmi ses missions, également, la reconquête de la confiance des Français dans l'industrie chimique et, dans ce cadre, l'organisation de l'opération "À la rencontre de la chimie" qui s'est déroulée du 1^{er} au 31 octobre dernier. Placée sous la double égide de l'Engagement des progrès de l'UIC et de l'Organisation européenne de la chimie (Cefic), cette manifestation concernait près de 30 sites du grand Ouest qui ont ouvert

leurs portes aux public, riverains, jeunes et élus.

→Rens. : Marc Arlès, secrétaire général de l'UIC Ouest Atlantique, tél. 02 99 87 42 87, m.arles@metelim.com

● Fin de l'histoire télécom à Pleumeur-Bodou



Christian Le Cornec, directeur régional de France Télécom, a annoncé le 26 septembre dernier la fermeture définitive, en mars prochain, du Centre de télécommunications spatiales de Pleumeur-Bodou. Cela faisait 40 ans que les 20 hectares de ce site, notamment connu pour son célèbre radôme (devenu musée), étaient exploités par France Télécom. Immarsat (International Maritime Satellite Organization), créé pour assurer la sécurité des hommes et des bateaux en mer, était la dernière activité sur le site. Constitué de 4 satellites en orbite géostationnaire, le système permettait une couverture totale du globe pour la transmission de voix, fax, télex et données. C'est la

baisse du trafic mondial, au profit des standards numériques, qui va entraîner, d'ici 2007, l'arrêt de ce service. Les 11 salariés de Pleumeur-Bodou se verront proposer des postes dans les autres entités de la direction régionale de France Télécom.

→Rens. : Catherine Pinaud, responsable du département information France Télécom Bretagne, tél. 02 99 01 42 05, catherine.pinaud@francetelecom.com

● Internet sans fil à Rennes



Le premier réseau Internet sans fil à haut débit, libre et gratuit, a été présenté le 3 octobre dernier à Rennes par Rennes-Wireless. Créée en juin 2002 par un groupe d'amis, cette association souhaite faire découvrir aux particuliers, associations... une technologie qui, à partir d'un matériel peu coûteux, peut leur permettre de partager une connexion Internet haut débit dans un immeuble ou tout autre endroit non équipé en ADSL. "Nous souhaitons créer une communauté d'intérêt", précise Stéphane Grammont, membre de l'association. Ce premier rendez-vous nous a prouvé qu'elle existe et maintenant, nous allons continuer à organiser ce genre de rendez-vous conviviaux en y associant un thème : TV sans fil ou partage d'une connexion dans les quartiers non connectés à l'ADSL, par exemple." En attendant, quelques problèmes de droit restent encore à régler, sachant que la fréquence utilisée appartient à l'armée. Une situation qui rappelle celle des débuts de la radio libre.

→Rens. : Stéphane Grammont, tél. 06 07 13 66 58, grammont@rennet.org, www.rennes-wireless.org

● Pépinière agroalimentaire à Quimper

Une nouvelle pépinière tournée spécifiquement vers les entreprises de production ou de services agroalimentaires ou biotechnologiques vient d'être créée à Quimper. Elle est portée par l'actuelle pépinière d'entreprises de la technopole et par l'Adria (Association développement recherche et innovation alimentaire) qui met à disposition des porteurs de projets ses locaux et les équipements de sa plate-forme technologique.

→Rens. : Michel Pinel, directeur général de l'Adria, tél. 02 98 10 18 93, michel.pinel@adria.tm.fr

Les échos de l'Ouest

● Nouvel espace découverte sur la Rance



Jean-Pierre Bourdier, directeur de l'environnement et du développement durable du groupe EDF et Jean-Michel Guibert, délégué régional EDF en Bretagne, ont présenté, le 25 septembre dernier, aux élus et aux personnalités régionales locales, le nouvel espace découverte de l'usine marémotrice de la Rance. Déjà ouvert au public depuis cet été, ce nouveau circuit de visite a été agrandi et propose maintenant un film, des maquettes et des bornes interactives.

Toujours unique en son genre - seul ouvrage de taille industrielle à produire de l'électricité grâce à la force des marées - l'usine marémotrice de la Rance apporte de l'eau au moulin d'EDF en ce qui concerne sa stratégie en matière de développement durable.

→Rens. : Charles Plourdeau, tél. 02 99 16 37 60.

● Honneur à Claude Champaud



La croix d'officier de la Légion d'honneur a été remise le 1^{er} octobre dernier au professeur Claude Champaud, président honoraire de l'Université de Rennes I, par Hubert Curien, grand officier de la Légion d'honneur, président de l'Académie des sciences et ancien ministre de la Recherche et de la Technologie. Très vite reconnu aux niveaux national et international dans le domaine du droit des affaires pour son approche juridique et sociétale de l'entreprise, auteur de nombreux écrits, Claude Champaud est aussi le fondateur de l'Institut de gestion de Rennes (1968), le premier président de l'Université de Rennes I de 1971 à 1976 puis le président du Conseil économique et social de Bretagne, mais aussi celui de l'Orchestre de Bretagne. Incontestablement une figure emblématique de la région.

TELECOMMUNICATIONS

Soyez Là où se crée l'innovation



Rennes Atalante

TECHNOPOLE

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

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

Ils sont déjà là : France Télécom R&D, Thomson Multimédia R&D, Mitsubishi Electric R&D, Lucent Technologies Bell Labs, Transpac, Newbridge, Cégétel SI, Canon Research Centre, Wavetek Wandel Goltermann, Philips Semiconductors...

11, RUE DU CLOS COURTEL ■ 35700 RENNES ■ FRANCE
Tél. +33 2 99 12 73 73 ■ Fax +33 2 99 12 73 74 ■ e-mail : technopole@rennes-atalante.fr
Technopole de Rennes Métropole

Consultez notre web : <http://www.rennes-atalante.fr>

● ENST Bretagne et ESC Grenoble : la collaboration continue !

Après la coaccréditation du master : informatique appliquée à la déci-

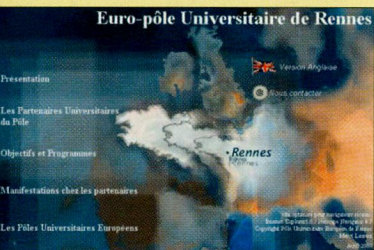


sion bancaire et actuarielle, - dont la première rentrée a eu lieu en septembre dernier-, et l'échange d'étudiants de troisième année, le partenariat

liant l'École nationale supérieure des télécommunications en Bretagne (ENST) et l'École supérieure de commerce de Grenoble (ESC) s'élargit aux diplômés. Les associations de diplômés des deux écoles ont en effet organisé, le 16 octobre dernier au Sénat, une conférence sur "l'outsourcing bancaire". Un thème qui illustre la volonté de favoriser le métissage des cultures technologiques et managériales et de donner aux étudiants une double compétence très recherchée par les entreprises, aussi bien en France qu'à l'étranger.

→Rens. : Master : Philippe Lenca, tél. 02 29 00 11 75, philippe.lenca@enst-bretagne.fr ; échanges 3^e année : Bertrand Seys, tél. 02 29 00 11 74, bertrand.seys@enst-bretagne.fr

● Rennes, pôle universitaire européen



Créé en octobre 2001, l'Euro-pôle universitaire de Rennes a été présenté officiellement le 18 octobre dernier, par son président, François Mouret et sa directrice, Sylvie Durfort. Groupement d'intérêt public (GIP), l'Euro-pôle est composé de l'Ensar (École nationale supérieure d'agronomie de Rennes), de l'Insa (Institut national des sciences appliquées), de l'Université de Rennes 1 et de l'Université de Rennes 2 et compte la participation des collectivités locales et du ministère de la Jeunesse, de l'Éducation nationale et de la Recherche. L'objectif de cette création : faire émerger dans la capitale bretonne un site universitaire de dimension européenne et

de réputation internationale. Dans ce but, l'accent sera mis sur l'accroissement de la mobilité des étudiants, l'intensification de l'accueil des chercheurs et des enseignants étrangers et la promotion de la recherche de renommée internationale.

→Rens. : Marie-Thérèse Ollivier, Université de Rennes 2, tél. 02 99 14 10 35, s-communication@uhb.fr, <http://www.pole-univ-europe-rennes.prd.fr/index.htm>

● Points 35 multimédia via satellite



Il sera désormais possible de trouver des points 35 multimédia disposant de connexions haut débit dans les zones rurales, c'est-à-dire non reliées à l'ADSL.

Le Conseil général d'Ille-et-Vilaine a en effet lancé, en partenariat avec France Télécom, une expérimentation de connexion par satellite dans les 7 sites déjà existants. Ces points 35 multimédia ont été créés par le Conseil général d'Ille-et-Vilaine dans le but de faire profiter le grand public (particuliers, associations...) des équipements informatiques dont il a équipé les 104 collèges publics et privés du département. Des salles sont ouvertes à tous, gratuitement, en dehors du temps scolaire et pour des usages non professionnels. Avec ce partenariat, France Télécom honore sa mission d'innovation technologique dans son offre de services pour l'éducation et la formation et le Conseil général devient le premier département à utiliser la technologie satellite simultanément dans plusieurs sites.

→Rens. : François Leclerc, responsable secteur éducation, France Télécom, tél. 02 99 01 44 39, francoism.leclerc@francetelecom.com Myriam Nicolas, chef de service du pôle éducation jeunesse culture et sport, tél. 02 99 02 35 51, myriam.nicolas@cg35.fr

QUI A DIT ?

"L'homme par ses prodigieuses techniques dépasse, semble-t-il, les cadres de sa propre pensée."

Réponse page 21

● Le haut débit en Europe

La Commission européenne a publié une étude indépendante sur le développement des plates-formes d'accès à large bande aux services Internet dans l'Union. D'après ces résultats, le modem-câble et l'ADSL vont rapidement devenir les technologies de pointe utilisées pour accéder aux services de l'Internet à haut débit. Toutefois, l'étude souligne aussi qu'il y aura des écarts considérables entre les États membres dans le rythme d'adoption de la technologie à large bande. Une étude de Forrester Research prévoit que d'ici 2005, 27 millions d'Européens auront un accès rapide à Internet (0,2% en 1999). C'est la Scandinavie qui devrait avoir le taux le plus important de connexions à haut débit (environ 40% des foyers), suivie des Pays-Bas (28%), de l'Allemagne (25%), de la Grande-Bretagne (20%), et enfin de la France (avec seulement 11% des foyers). L'ADSL devrait totaliser 53% des abonnements à haut débit, tandis que le câble, plus coûteux à installer, suivra avec environ 30% des abonnements.

→Lien pour télécharger l'étude (en anglais) : http://europa.eu.int/information_society/eeurope/news_library/new_documents/broadband/index_fr.htm

→Rens. : eic@bretagne.cci.fr, tél. 02 99 25 41 57.

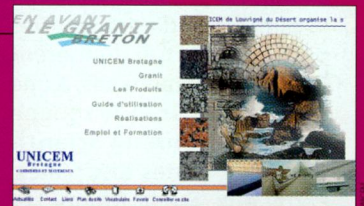


Internet

● www.granitbreton.org

Ce site que nous vous avons recommandé dans le numéro de juin 2002 dans le dossier sur le chantier du Nec (maintenant Les champs libres) a été récompensé à l'occasion de la 7^e édition du festival Fimbacte, le 14 octobre dernier. Le trophée Roc d'or récompense sa pertinence et sa qualité : un panel d'informations très variées destiné aux acteurs de la filière construction d'ouvrages en granit.

→Rens. : Jean-Luc Poulain, Unicem (Union des industries de carrières et matériaux de construction), tél. 02 23 30 70 30.

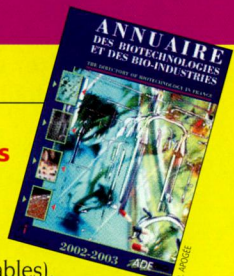


À lire

● Annuaire français des biotechnologies et des bio-industries

Toute la biotechnologie française, entièrement réactualisée, en 2000 références et 4 index (alphabétique, régional, des sigles et des responsables). La réalisation de cette édition 2002-2003 a été coordonnée par CBB développement, antenne bretonne de Adébio (Association pour le développement des biotechnologies).

→Rens. : 121 €, disponible en librairie, Ed. Apogée, 300 p.



● La vie cachée d'Internet : réseaux, tribus, accros

À l'écart du Web grand public, des usagers "toxicomanes" d'Internet sont apparus avec leur langage et leurs signes de reconnaissance ; jeux en ligne, chat mais aussi cybersexe, hackers et terrorisme constituent une nouvelle culture. Ces pratiques sont analysées par Michel Moatti qui montre notamment comment ces replis communautaires sont l'expression de nouveaux liens sociaux dans un monde virtuel à l'état de fiction.

→Michel Moatti, Ed. Imago, 2002, 193 p.



● Comprendre les réseaux

Un livre de la collection "ressources informatiques" rédigé par des professionnels intervenant dans les entreprises pour la mise en application des nouvelles technologies. Cet ouvrage très pratique s'adresse à toute personne amenée à installer ou à utiliser un réseau informatique : définitions, normes, codages de transmission des données, câblages, réseaux sans fil, interconnexion des réseaux, Internet...

→Collection "Ressources informatiques", Eni Éditions, 2001, 313 p.



Rencontres "Sciences et Citoyens"

Plozévet décortiquée : 40 ans plus tard

Située au cœur du Finistère Sud, Plozévet n'a rien d'une commune universitaire. Son histoire fut même marquée, comme de nombreux pays bretons, par une économie et une démographie capricieuses. Pourtant, Plozévet peut s'enorgueillir d'avoir été en son temps la commune possédant le taux le plus élevé d'agréés. Des particularités qui donnèrent lieu, il y a quarante ans, à une expérience unique menée par de nombreux scientifiques de toutes disciplines. Parmi eux, Edgar Morin. Les 28 et 29 septembre derniers, c'est sous sa présidence que se sont déroulées les rencontres CNRS "Sciences et Citoyens". Une occasion pour le chercheur de revenir sur cette enquête historique qui fit cohabiter deux mondes qu'a priori tout oppose.

→ Au début des années soixante, Plozévet est une commune rurale parmi les autres. Ancrée dans la campagne sud-finistérienne, faisant face à des soucis économiques et démographiques. Qui aurait pu penser qu'elle serait l'objet d'une étude scientifique historique qui dura cinq ans, réunissant des chercheurs de très nombreuses disciplines ?



* EDGAR MORIN, CÉLÈBRE SOCIOLOGUE

Cinq ans de cohabitation qui donnèrent lieu à de nombreux comptes-rendus, ouvrages (Edgar Morin, André Burguière...) et films ethnographiques (Monique et Robert Gessain), mais également à quelques controverses. En effet, deux mondes si différents ne se côtoient pas si facilement.

Quarante ans plus tard, les premières rencontres régionales "Sciences et Citoyens" du CNRS ont été l'occasion pour ces chercheurs de revenir "sur les lieux" et d'échanger avec les Plozévetiens, avec du recul, sur cette enquête unique par bien des aspects.

Pourquoi Plozévet ?

Edgar Morin présidait ces rencontres. C'est avec le plus grand intérêt que le public était venu l'écouter et l'interroger. Il explique en quelques mots pourquoi Plozévet avait été retenue pour l'étude et met l'accent sur l'originalité de cette dernière. "Au début des années soixante, la Direction générale de la recherche scientifique et technique avait conçu le projet d'une vaste enquête multidisciplinaire. Plozévet a été retenue car elle était située dans une région rurale, relativement isolée des centres universitaires et pourtant, très scolarisée. Il ne faut pas oublier que Plozévet a donné naissance à un des recteurs de l'académie de Rennes (le recteur Le Moal)."

Plozévet était en mutation. Ce contexte permettait de profiter d'un terrain favorable au déroulement de l'enquête qui devait s'attacher à comprendre le développement de la "modernité" dans une commune. Anthropologues, médecins, géographes, historiens, économistes, ethnologues, folkloristes et ethnologues ont donc ausculté, filmé, enregistré minutieusement les Plozévetiens de 1962 à 1967.

L'étude pluridisciplinaire

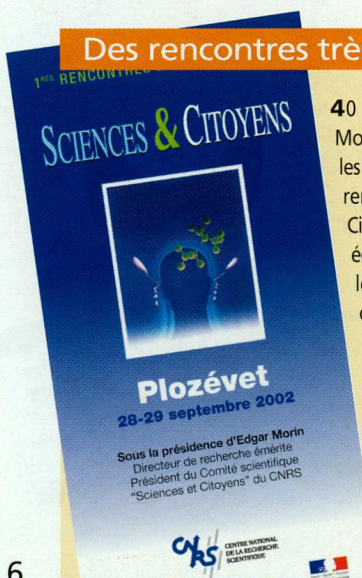
De cette étude, Edgar Morin a tiré un ouvrage-événement ("Commune en France, la métamorphose de Plozévet"). Pour la première fois dans l'histoire de la science, en Europe, il a été montré qu'une recherche scientifique interdisciplinaire *in vivo* était possible, et même indispensable par certains aspects. Un travail qui propose un autre regard sur la science et la manière d'enseigner les disciplines scientifiques. "Qu'ils soient durs ou ramollis, les domaines scientifiques ne doivent pas être cloisonnés, ni dans la tête des chercheurs, ni dans celle des écoliers ou des étudiants." Bien sûr, l'auteur reconnaît qu'une telle entreprise n'est pas simple à résumer et confesse même s'être remis à fumer lors de la rédaction du livre...

Mais cette enquête, aussi rigoureuse, complète et remarquable qu'elle puisse être, n'a pas rencontré l'unanimité des Plozévetiens. Généralement, les études ethnologiques se déroulant à l'étranger, les sujets de l'étude ne sont pas là pour réagir et critiquer les résultats. Il faut probablement voir dans les polémiques qui suivirent l'étude sur Plozévet, la touche finale de cette dernière : la psychologie bigoudène sans laquelle les Finistériens ne seraient sans doute pas tout à fait les mêmes ! ■ V.D.

Des rencontres très suivies

40 ans après l'enquête dirigée par Edgar Morin sur la commune, Plozévet accueillait, les 28 et 29 septembre derniers, les premières rencontres régionales du CNRS "Sciences et Citoyens". Les 50 chercheurs présents ont pu échanger avec le public venu nombreux sur les thèmes de l'identité, le patrimoine, la culture, l'évolution de la ruralité...

En parallèle à ces forums, différentes animations ont été menées : animations et expositions scientifiques, cafés sonores, projections de films scientifiques ont permis aux visiteurs de tous âges de découvrir de nombreuses thématiques : archéologie, énergies renouvelables, biologie marine, météorologie... ■



Contact → Cécile Yven,
Délégation régionale du CNRS,
tél. 02 99 28 68 06,
cecile.yven@dr17.cnrs.fr

Les puces à cellules

Un nouveau type de biopuce pour la recherche médicale

10 000 puits à cellules sur une puce de moins d'un centimètre carré.

Le projet "Puces à cellules", impliquant notamment Biomis de l'antenne bretonne de l'ENS Cachan à Bruz, l'unité Inserm 522 et la société STMicroelectronics, vient de décrocher un financement public de 1,8 million d'euros. Les partenaires du projet, biologistes, électroniciens, industriels ont deux ans pour mettre au point un prototype commercialisable de cette nouvelle biopuce.

➔ Il y a trois ans, Bruno Lepioufle revient du Japon avec un projet de recherche pour créer la jeune équipe CNRS Biomis sur l'antenne bretonne de l'ENS Cachan à Bruz (35) : fabriquer des biopuces. La création de cette nouvelle équipe est soutenue par les collectivités territoriales bretonnes et le CNRS. L'unité Inserm 522 Régulations des équilibres fonctionnels du foie normal et pathologique, dirigée par Christiane Guillouzo, s'implique immédiatement dans le projet.

Les biopuces dans la recherche, ce n'est pas nouveau, il en existe déjà pour les protéines ou les gènes. Une biopuce est une très petite surface, de moins d'un cm²,

sur laquelle sont rangés des éléments biologiques (gènes ou protéines) selon les cases d'une grille. Chaque case est dotée de canaux et de circuits électroniques. Les canaux permettent d'apporter des produits et les circuits de mesurer ou d'induire des réactions biologiques. L'originalité de la biopuce imaginée par Bruno Lepioufle est qu'elle met en réseau des milliers de cellules vivantes.

Du concept à l'industrie

Dès le départ, grâce au Critt Santé Bretagne, le projet intègre des partenaires qui permettent d'aller du concept initial jusqu'au produit industriel commercialisable. "Nous travaillons concrètement sur cette puce depuis un an, avec l'unité Inserm 522 de la faculté de médecine de Rennes et le site rennais de la société STMicroelectronics."

"Notre site, précise Jean-Luc Barois, directeur de projet chez STMicroelectronics, fabrique des puces silicium. Nous n'avons jamais travaillé avec du vivant. C'est un défi. L'arrivée des premières cellules de mammifères dans les salles blanches⁽¹⁾ du site, c'était quelque chose..."



Jean-Luc Barois, Pierre-Henri Le Goic et Damien Jeanjean (sur la photo) sont responsables du projet "Puces à cellules" sur le site de STMicroelectronics à Rennes. Les plaques de puces sont disposées sur une pelle (rail) en carbure de silicium lors de l'étape de diffusion par le passage au four.

"C'est vraiment un travail pluridisciplinaire, assure Christiane Guillouzo. Nous avons observé ensemble le comportement des cellules sur la puce silicium. Il faut encore que les cellules n'aillent pas n'importe où sur la puce. Il faut qu'elles restent en vie, qu'elles adhèrent à la puce, et que les matériaux soient compatibles."

"Nous apprenons en même temps à nous comprendre, glisse Jean-Luc Barois, les biologistes et nous n'avons pas toujours le même langage."

"À terme nous pourrions mettre en réseau au moins 10 000 cellules individualisées sur une puce, espère Bruno Lepioufle, et il faudra les maintenir en vie le plus longtemps possible : nous voulons que cette puce puisse être utilisée pour toutes sortes d'applications. Pour la transgénèse, par exemple, il faudra intégrer sur la puce la fonction d'électroporation⁽²⁾, pour la pharmacologie, il faudra intégrer des fonctions de micro-injection."

Les applications de ces biopuces cellulaires sont immenses. Il y a la thérapie cellulaire, la pharmacologie et la toxicologie. Mais dès que l'on a compris qu'il s'agit de faire du criblage sur un grand nombre de cellules individualisées, on imagine l'étendue des possibilités. Cela dépasse largement le cadre de la santé. ■ **C.J.**

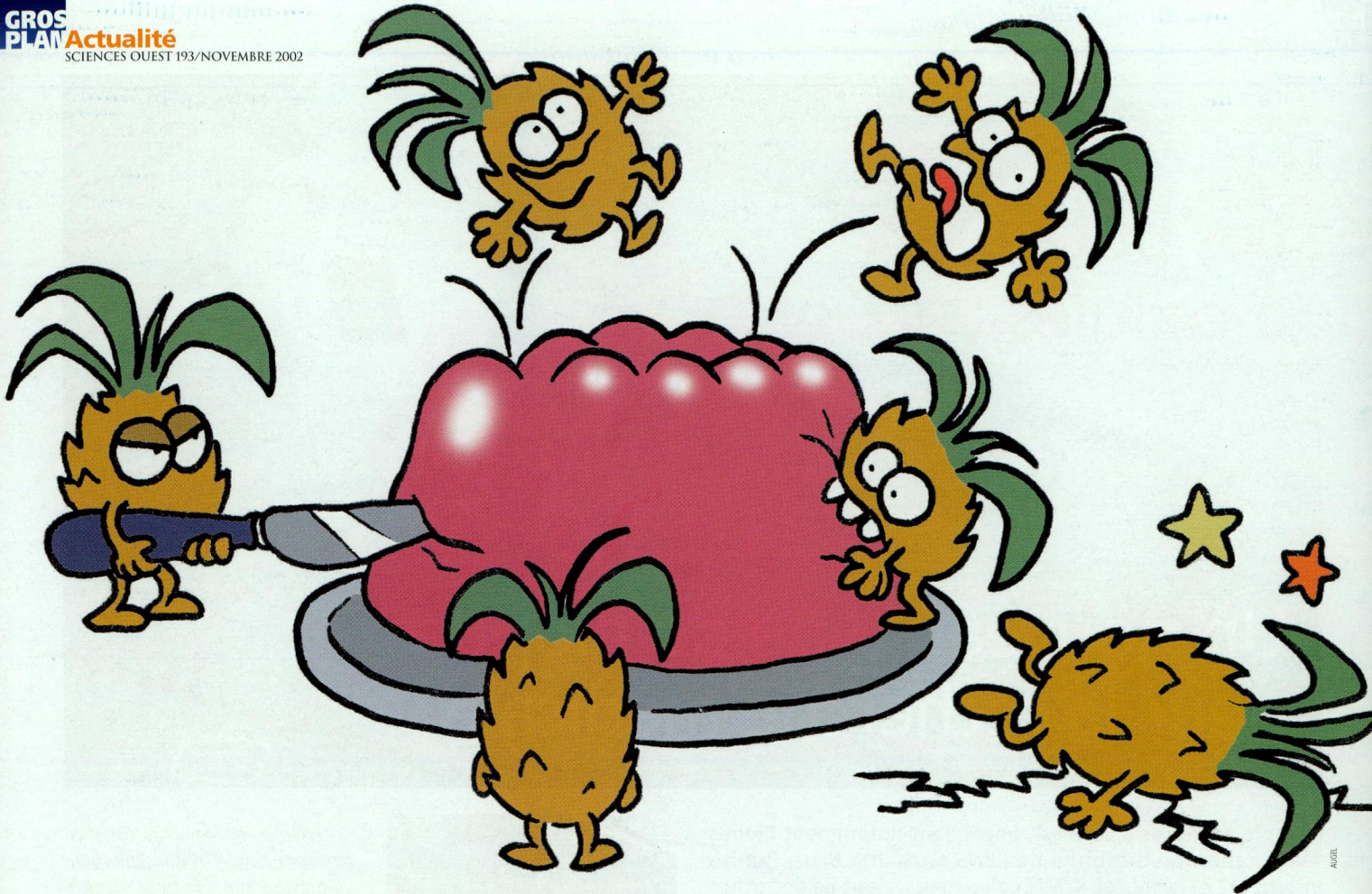
⁽¹⁾ Le travail sur les microtechnologies s'effectue dans des milieux sans poussière : les salles blanches. Combinaisons à capuches, bottes, masques, lunettes y sont obligatoires. Des tapis collants piègent les poussières à chaque porte. Les salles sont soumises à un flux d'air vertical et à une pression supérieure à la pression atmosphérique pour évacuer les poussières. STMicroelectronics dispose de 3 000 m² de salles blanches dans lesquelles travaillent 350 des 500 employés du site.

⁽²⁾ L'électroporation est une technique employée en transgénèse. Il s'agit d'un champ électrique appliqué brutalement sur les cellules pour faire des trous dans leur membrane, sans les tuer. Le transgène en suspension dans le milieu peut alors rentrer dans les cellules.



Laurent Griscom, Bruno Lepioufle, Christiane Guillouzo et Jean-Luc Barois dans la salle blanche Biomis de l'ENS Cachan à Bruz.

Contacts ➔ Bruno Lepioufle, Biomis, tél. 02 99 05 52 68, pioufle@bretagne.ens-cachan.fr
Jean-Luc Barois, STMicroelectronics, tél. 02 99 26 48 00, jean-luc.barois@st.com
Christiane Guillouzo, Inserm U 522, tél. 02 99 54 37 37, christiane.guillouzo@rennes.inserm.fr



L'ananas, ennemi juré de la gelée

Découvrez ce mois-ci les secrets de la gelée d'ananas. Impossible à réaliser vous diront certains ! Vrai ou faux ? Vrai. Et pourtant... en plongeant au cœur du fruit, au niveau moléculaire, pour comprendre, rien ne dit qu'on n'arrivera pas à déjouer la nature... Démonstration, toujours aux côtés d'Hervé This, physico-chimiste à l'Inra, maintenant célèbre pour ses interventions "sciences et cuisine".

→ Commençons par faire tremper des feuilles de gélatine dans de l'eau froide, puis dissolvons-les dans de l'eau chaude. Versons cette solution de gélatine dans un pot et attendons qu'elle prenne en gelée.

Quand elle est prise, enfonçons dedans des morceaux d'ananas frais. Attendons une nuit. Résultat : la gelée est détruite, réduite en un liquide dans lequel flottent les morceaux d'ananas...

Quelle est donc la cause de ce désastre culinaire ?

La cause ne se voit pas à l'œil nu. Il faut faire confiance ici aux dires des biochimistes, mais une démonstration viendra tout de même dissiper vos doutes.

La gélatine, un filet de pêche

L'ananas contient des protéines très caractéristiques, que l'on nomme des enzymes, et plus particulièrement, des enzymes qui ont la propriété de découper d'autres protéines. Or la gélatine que l'on a utilisée au début est précisément une protéine. La gelée est en effet constituée de molécules de gélatine, analogues à de longs fils, qui se sont attachées pour former un réseau : une sorte de filet de pêche qui piégerait les molécules d'eau. L'eau, ainsi immobilisée, ne peut plus bouger, ne coule pas, et forme donc un gel.

Les faiblesses de l'ananas

Ce qu'il s'est passé avec l'ananas est très simple : pendant la nuit de

repos, les enzymes contenues dans le fruit ont découpé les molécules de gélatine en petits morceaux, défaisant le gel et liquéfiant la préparation.

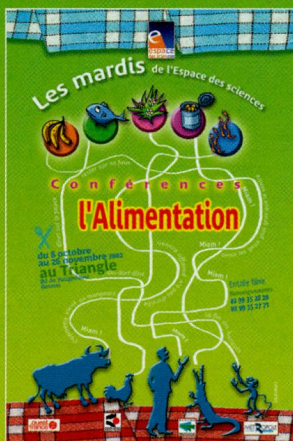
Comment faire, alors, pour se régaler avec un bavarois à l'ananas ? Il suffit de connaître le point faible des protéines : la chaleur. Les protéines (et donc les enzymes) peuvent être assimilées à de longs fils repliés sur eux-mêmes. Cette structure, en deux ou trois dimensions, est propre à chaque protéine et lui donne sa propriété et sa fonctionnalité. Or le chauffage déroule les protéines, leur faisant ainsi perdre leur activité.

Voilà la solution : faites chauffer les morceaux d'ananas avant de les introduire dans votre gelée ou de les mettre en contact avec de la gélatine ; ils auront alors perdu leur effet "casseur de gélatine". Et sachez que le même phénomène se produit avec la papaye, la figue ou le cassis. Même problème, même solution. ■

Hervé This



Les mardis de l'Espace des sciences - Saison 2002



PROGRAMME

19 novembre - 20 h 30 : L'alimentation contemporaine ou la crise du régime ; Claude Fischler, directeur de recherche au CNRS ; codirecteur du Centre d'études transdisciplinaires sociologie, anthropologie, histoire.

26 novembre - 18 h 30 : La cuisine et la science ; Hervé This, physico-chimiste à l'Inra, Collège de France.

→ Lieu des conférences : Triangle, bd de Yougoslavie, Rennes. → Entrée libre.

→ Rens. : Tél. 02 99 35 28 20 - 02 99 35 27 71.

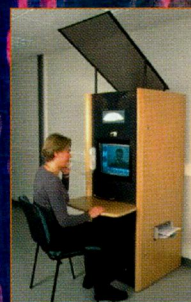
Mégalis et le développement de nouveaux usages

La présentation des résultats du second appel à projets interrégional Mégalis* a eu lieu le 27 septembre dernier au Conseil régional de Bretagne. Avant de dévoiler la liste des projets sélectionnés, Josselin de Rohan, président du Conseil régional de Bretagne et Jean-Luc Harousseau, président du Conseil régional des Pays de la Loire, ont laissé la parole à Jacques Berthelot, président du syndicat mixte Mégalis Bretagne qui a fait part des résultats du second appel d'offres, lancé en janvier 2002 dans le cadre de l'extension du réseau dans les deux régions. Moins médiatisée que les projets eux-mêmes, la mise en place de l'ossature de cette autoroute de l'information est en effet la base de tout !

En ce qui concerne les projets, si certains terminent leur phase de développement, comme la société Novagrid et son supercalculateur, d'autres sont en phase de lancement imminent, comme le portail médical développé par le Syndicat interhospitalier de Bretagne, d'autres encore fonctionnent déjà parfaitement, comme le cartopôle de Baud (Morbihan) dont près de 30 000 cartes postales anciennes sont d'ores et déjà disponibles en ligne.

Parmi les 14 nouveaux projets, qui se partagent une enveloppe interrégionale de 1,2 M €, on retrouve cette diversité dans les produits (banque d'images, produit multimédia, outil d'information, de transferts de données ou de téléprocédures...) et dans les secteurs représentés. Jusque-là réservé aux établissements d'intérêt public (éducation, formation continue, enseignement supérieur et recherche, santé, culture, tourisme, collectivités locales et services aux citoyens), Mégalis s'est même ouvert cette année au monde de l'entreprise.

C'est toute une catégorie de nouveaux usages qui naissent ainsi avec Mégalis et *Sciences Ouest* en a sélectionné quelques-uns pour vous, parmi les plus novateurs développés en Bretagne. ■ **N.B.**



VisioGuichet® (citoyen).

Point d'accès citoyen et services publics

Le VisioGuichet® de la société Iannionaise Mob'Activ est le dispositif retenu par la ville de Lorient.

Il permet à l'utilisateur d'effectuer auprès d'un ou plusieurs agents administratifs distants, des demandes de renseignements et des procédures administratives sans se déplacer.

Les relations humaines entre le citoyen et l'agent sont maintenues grâce à la visioconférence.



Station d'accueil
(agent administratif).

*Mégalis : réseau de télécommunications haut débit.

De Renater à Mégalis

Le réseau national Renater drainait depuis 1992 les flux d'information de l'enseignement supérieur et de la recherche, collectés au niveau du grand Ouest sur le réseau Ouest-recherche. C'est l'ouverture à la concurrence, programmée à partir de 1998 et remettant en question l'opérateur, mais aussi l'effet de saturation de Ouest-recherche, dû à une explosion des demandes, qui ont donc été les catalyseurs du projet Mégalis en Bretagne, et dont le principe a rapidement été repris par la région des Pays de la Loire. Retour sur les débuts du déploiement de la toile et la répartition des tâches de chacun.

L'interrégionalité

→ Si la région des Pays de la Loire a démarré le développement d'un réseau haut débit un peu après la Bretagne, les deux outils sont aujourd'hui interconnectés et ne font plus qu'un : Mégalis.

Cette volonté d'interrégionalité s'est traduite par la création de deux syndicats mixtes travaillant ensemble et par la mise en place d'une cellule commune qu'est la Meito, Mission pour l'électronique, l'informatique et les télécommunications dans l'Ouest. La Meito apporte aux deux syndicats son expertise technique : évolutions, nouveaux raccordements, rédaction des cahiers des charges, suivi des mises en service et de la qualité, métrologie..., mais également une assistance et des conseils précieux aux porteurs de projets lors de la réalisation de leur dossier de candidature. ■

→ **Contact** : Alain Gérardin, responsable du projet réseaux hauts débits à la Meito, tél. 02 99 84 85 00, agerardin@meito.com, www.meito.com



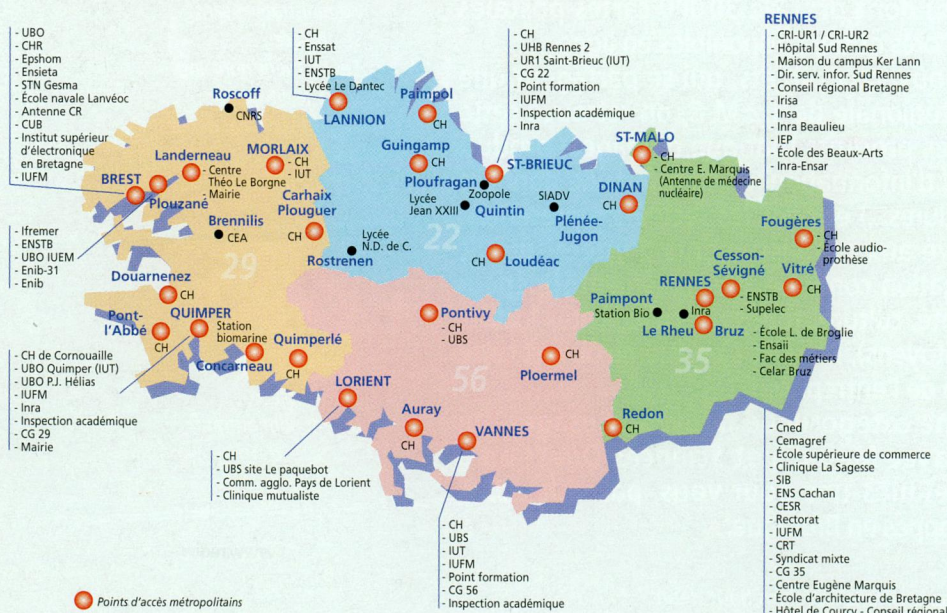
Le premier marché

→ Lancé en 1998 en Bretagne et en 1999 en Pays de la Loire, le premier appel d'offres a retenu France Télécom comme opérateur dans les deux régions, pour une durée de 6 ans. Les réseaux, basés sur des infrastructures optiques, ont été déployés respectivement début 2000 et début 2001 et couvrent un

premier périmètre, à savoir sept communautés d'intérêt général représentant une vingtaine de villes connectées, soit une centaine de sites demandant des débits de 2 à 60 Mb/s. Ces établissements caractérisés de "gros consommateurs" sont dotés de Points d'accès métropolitains (Pam) qui les relient au réseau ("back bone") dont le débit est évolutif : 155 Mb/s l'année du déploiement, 310 Mb/s l'année 2, 465 Mb/s l'année 3 et enfin 622 Mb/s l'année 4 (il existe aussi des tranches pouvant faire évoluer les débits à 1,2 et 2,5 Gb/s selon les besoins). Les établissements qui n'hébergent pas de Pam sont le plus souvent reliés au "back bone" via des réseaux déployés par les collectivités ou des liaisons louées.

Côté sécurité, la gestion de celle-ci n'a pas été confiée à l'opérateur, car il avait été estimé que ce point était l'affaire des établissements eux-mêmes et qu'intégrer la sécurité dans le marché les liait de façon trop ferme à l'opérateur. Ce choix a cependant retardé la mise en service de certains sites. ■

Sites raccordés à Mégalis en Bretagne



Le second marché



→ Le syndicat mixte Mégalis Bretagne est l'outil de gestion, la structure juridique regroupant toutes les collectivités locales ainsi que le Syndicat interhospitalier de Bretagne (SIB). À l'écoute des décisions politiques de ces dernières, le syndicat mixte met en œuvre les solutions techniques. Rencontre avec Jacques Berthelot, son président.

"Avec le lancement, début 2002, de ce second marché, nous changeons littéralement d'échelle en ce qui concerne le nombre d'établissements raccordés. Nous mettons en œuvre les technologies les plus sophistiquées tout en veillant à leur évolution : nous avons passé, pour cela, des marchés de un an renouvelable, ce qui nous permet d'être très réactifs et de nous adapter quand il le faut. Concrètement, ce second marché se divise en trois appels d'offres. Le premier a été remporté par France Télécom et concerne l'ADSL pour le raccordement de ce que l'on appelle le second périmètre, c'est-à-dire les mairies, les lycées, collèges, offices de tourisme... Les premiers raccords seront effectifs dès le début de l'année prochaine. Le second appel d'offres intéresse des établissements plus éloignés, dont le raccordement se fera via satellite. Une vingtaine d'entre eux participera à une première phase d'expérimentation, au début de l'année 2003. Les deux entreprises retenues ici sont Génédis Diffusion associé à Divona et Alcatel Skybridge. Enfin, le troisième appel d'offres est plus technique et cible des services de télécommunications en ligne tels que le filtrage d'URL ou encore des antivirus... ; des services qui, associés à la proposition de raccordement, donnent une réelle valeur ajoutée à l'offre.

Avec Mégalis, notre but est de «gommer la fracture numérique» et donc de raccorder au réseau les 80% du territoire encore non connectés. Il s'agit là d'une véritable politique de décentralisation et d'aménagement du territoire." ■

→ **Contacts** : Jacques Berthelot, président du syndicat mixte Mégalis Bretagne, tél. 02 99 12 51 55 ; Jean-Luc Harousseau, président du syndicat mixte Mégalis Pays de la Loire, tél. 02 51 17 36 73.

La politique de la région Bretagne en matière de NTIC

→ Région réputée pour le dynamisme de sa recherche et comptant parmi l'un des premiers pôles français de télécommunications, la Bretagne s'est rapidement donnée les moyens de favoriser les usages des NTIC et, depuis 1995, de nombreuses actions ont déjà vu le jour.

Du côté des entreprises, cela se traduit par une aide au développement de logiciels et à leur application au niveau industriel, ainsi que par une aide à l'innovation, mais également par une assistance technique lors de la mise en œuvre de projets relevant des NTIC (Cyber Bretagne PME+).

Du côté du grand public, le Conseil régional a créé, en 1998, le dispositif des cybercommunes. Les animateurs multimédias des 300 espaces déjà ouverts à ce jour (couvrant 850 villes et villages, soit les



Animateur et utilisateur de la cybercommune de Trémeven.

2/3 des communes bretonnes) facilitent l'accès des habitants aux NTIC en leur offrant de se familiariser avec les logiciels de bureautique, de naviguer sur Internet, consulter des CD-Rom... 4,7 millions d'euros ont été investis sur 4 ans pour équiper l'ensemble du territoire qui devrait compter, d'ici quelques mois, 130 espaces supplémentaires. L'objectif : qu'aucun habitant ne vive à plus de 20 km d'une cybercommune. Dans le même esprit, des points formations offrant un accès à distance à des formations générales ou professionnelles pour tout public ont également été ouverts.

Enfin, le réseau régional à haut débit Mégalis, dont il est question ici, constitue un formidable outil auquel sont déjà connectés, entre autres, la plupart des dispositifs cités plus haut. ■

→ www.region-bretagne.fr/french/tic/



Sites raccordés à Mégalis en Pays de la Loire



Santé

Un portail médical sécurisé

Réprésentant de la communauté hospitalière au sein de Mégalis, le Syndicat interhospitalier de Bretagne (SIB) faisait partie des heureux lauréats sélectionnés lors du premier appel à projets, pour la création de "Carnac", un portail d'information et de communication médicales. Le point un an après avec Robert Crépeaux, directeur technique du projet.

➔Après un an de développement et quelques adaptations, les premières connexions à "Carnac" via le réseau haut débit Mégalis, entre les services de radiologie du CHU de Rennes et de l'hôpital de Vitré, vont être effectives dans quelques jours. Mais que cache donc ce nom de portail aux consonances touristiques ? Un réseau privé dédié à la santé.

L'ère de la communication médicale est arrivée

"Cela peut paraître étonnant, mais mis à part quelques aspects administratifs comme les payes ou la gestion des factures, il n'existait pas d'échanges informatiques concernant les soins entre les hôpitaux !, commence Robert Crépeaux. Avec Mégalis, nous passons à l'ère de la communication médicale !" L'opportunité pour le SIB de développer des services nécessitant du haut débit. Parmi ces services, la possibilité de réaliser des visioconférences pour la télémédecine.

Une priorité : la sécurisation des échanges

Le premier outil proposé par France Télécom⁽¹⁾ ne remporta pourtant pas la faveur du secteur médical. "Il s'agissait d'un service commun à la santé et aux enseignements supérieurs et de recherche, ce qui nous posait un problème en terme de sécurité et de confidentialité", poursuit-il. Le SIB s'est donc démené pour qu'un logiciel de "e-conférences" soit installé sur le réseau privé santé garantissant un échange sécurisé de données médicales nominatives. Les deux autres outils qui ont émergé étaient un serveur d'images commun et une messagerie médicalisée permettant de transmettre dans une même "enveloppe" du texte (comptes-rendus opératoires), des images directement issues des appareils d'imagerie médicale (scanner, IRM...) et aussi des séquences vidéo (examen coronaire, par exemple).

Un outil commun

"Déterminer ces nouveaux usages était une première phase. Après, il nous a fallu réfléchir à une interface d'utilisation permettant de les combiner facilement. Et c'est comme cela qu'a été mis au point l'outil fédérateur : le portail «Carnac»." Ainsi, plusieurs praticiens peuvent, chacun à partir de leur ordinateur connecté à Mégalis et relié à une simple webcam, entrer en visioconférences, archiver directement les images de leurs examens sur le serveur commun via la messagerie...

Les premiers bénéficiaires de ce service sont les experts du réseau radiologie cité plus haut, qui devraient être rapidement rejoints par ceux du réseau cardiologie constitué du CHU de Rennes, de Saint-Brieuc et Vannes. Au final, les sept établissements concernés par cette première phase de déploiement de "Carnac" devraient être connectés d'ici mars 2003.

Les usages se développent

D'autres réseaux sont même déjà présents, comme la périnatalité, - le suivi de grossesses jugées à risque se faisant souvent dans des services

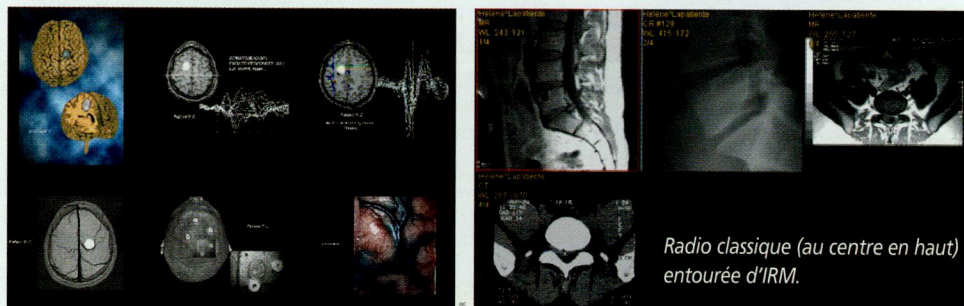
Le SIB ne fait pas tout

Le SIB n'a pas l'exclusivité des projets dans le secteur médical. "Nous ne revendiquons pas toutes les initiatives, bien au contraire ! Les hôpitaux gèrent eux-mêmes leurs projets quand des besoins locaux se dessinent", explique Robert Crépeaux.

Pour preuve : les autres projets sélectionnés par le jury de Mégalis : la télésurveillance des dialyses développée par le CH de Saint-Brieuc ; le suivi des transplantés du foie au CHU de Rennes ; l'informatisation des échanges entre le CHU de Brest et le centre hospitalier de Morlaix ; entre les CHU de Nantes et d'Angers en ce qui concerne des dossiers en oncologie pédiatrique ; ou encore le dossier d'images commun en oncologie du CHU d'Angers. ■

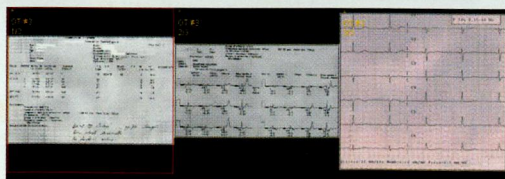
spécialisés situés sur des lieux différents -, la neurochirurgie, ou encore la cancérologie. "Nous réfléchissons à d'autres usages, comme un annuaire de patients", poursuit le directeur technique. En effet, actuellement, un patient fréquentant plusieurs établissements aura à chaque fois un dossier, un numéro d'identification différent, faisant que les informations ne seront pas partagées. L'annuaire permettrait, toujours dans un contexte sécurisé, de partager ces informations, notamment lorsque des avis d'experts sont demandés.

Les images échangées grâce au portail Carnac, via l'outil de messagerie Médiem, peuvent être issues de différents appareils d'imagerie médicale



Reconstitution 3D (au centre),
IRM (à droite),
biopsie (en bas à droite).

Résultat d'un test à l'effort avec
deux électrocardiogrammes.



"Une autre phase qui pour nous est très importante, reprend-il, est l'interconnexion de Mégalis avec le réseau de santé social utilisé par les cliniques, les généralistes, les infirmières... Bref, la réunion du secteur public et du secteur libéral !" Ce souhait deviendra réalité dès la fin de l'année, le principe du raccordement venant d'être accepté par les différentes directions. ■ N.B.

⁽¹⁾ France Télécom a remporté le premier appel d'offres Mégalis.

Contact ➔ Robert Crépeaux,
directeur technique, SIB,
tél. 02 99 54 76 10,
robert.crepeaux@sib.fr

→ Il y a trois ans, le Conseil général du Finistère a décidé de structurer ses actions en recherche et innovation de manière à rendre applicables les savoirs scientifiques. Ainsi, l'ENST Bretagne s'est vu confier l'animation et l'expertise d'un thème primordial : "Nouveaux services et nouveaux usages des télécoms". Dans le cadre du Réseau régional de recherche sur les technologies de l'information et de la communication, il a été créé le GIS⁽¹⁾ Marsouin⁽²⁾ en janvier dernier. Ce réseau fait intervenir 7 partenaires⁽³⁾.

Marsouin se présente selon 3 composantes :

- Un centre de liaison et diffusion des connaissances. (voir www.marsouin.org)
- Un observatoire (Opsis) chargé d'étudier les pratiques et les usages d'Internet auprès du public, du secteur public et des entreprises.
- Un laboratoire d'économie expérimentale chargé de répondre aux interrogations des entreprises sur l'utilisation des TIC dans leur activité.

La démarche engagée par ce réseau ne s'inscrit pas dans le cadre de Mégalis. Pourtant il n'est pas incongru de penser que les 10 laboratoires du groupement qui travaillent au déchiffrement des données d'Internet permettraient d'apporter un éclairage pertinent sur certains aspects. Même si ça n'est pas d'actualité, on peut toujours se poser la question "À quand une réunion Marsouin - Mégalis ?" ■

→ Contact : Jean Le Traon, ENTBS, tél. 02 29 00 10 18, jean.letraon@enst-bretagne.fr

⁽¹⁾ Groupement d'intérêt scientifique.

⁽²⁾ Mêle armoïcain de recherche sur la société de l'information et les usages d'Internet.

⁽³⁾ UBO, UBS, Université de Rennes 1, Université de Rennes 2, ENST Bretagne, Supélec, Ensat.

Mégalis

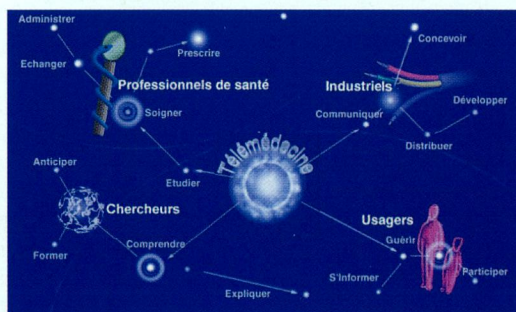
Catel : une structure en réponse à de nouvelles attentes

Le Club des acteurs de la télémedecine (Catel) dont le siège social est basé à Vannes vient de fêter ses cinq ans, son 250^e adhérent et son 3^e colloque interrégional de télémedecine. L'occasion de faire le point avec Pierre Traineau, son secrétaire, sur les résultats acquis et sur les projets à venir, dont certains sont en liaison avec Mégalis.

→ Ingénieur en informatique, Pierre Traineau est arrivé à Vannes en 1997, alors que la communauté vannetaise recherchait un chargé de mission afin de développer les technologies de l'information et, notamment d'Internet. À la même époque, l'Agence régionale hospitalière (ARH) et le Conseil régional de Bretagne cherchaient à structurer le secteur de la télémedecine. La synergie ne pouvait que se faire et c'est ainsi qu'est né le Catel, une association de type loi 1901, qui regroupe, outre les professionnels de la santé, des industriels, des universitaires et des représentants des patients.

"Catel fait porter ses actions sur cinq champs de la télémedecine, explique Pierre Traineau. Le premier, c'est bien entendu la mise en place de la «téléexpertise», ou aide au diagnostic. De nouveaux outils permettent de transmettre des images, des résultats d'exams, et de mettre en lien médecin généraliste, par exemple, et spécialiste se trouvant au sein d'un centre hospitalier distant. Le second, c'est le développement de la «télé surveillance» qui permet de maintenir de nombreux patients chez eux, tout en assurant une surveillance de tous les instants. Le troisième, c'est le développement

de la téléintervention chirurgicale. Quelques premières expériences ont été réalisées dans ce domaine qui est indiscutablement appelé à se développer pour répondre à des besoins très spécifiques. Le quatrième champ est certainement celui qui va concerner le plus de monde dans les années à venir : les applications de télémedecine permettant de faciliter la transmission d'informations médicales au sein des réseaux de soins. Enfin, pour notamment répondre à l'obligation qui est faite aux médecins de se former toute leur carrière, le dernier champ porte sur la téléformation médicale."



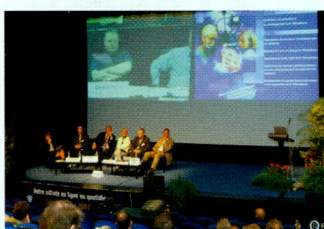
Le Catel a pour mission de contribuer à la promotion et au développement de la télémedecine. "Pour cela, nous sommes d'abord un lieu d'échanges d'expériences. Le récent colloque a permis la présentation par plus d'une centaine d'intervenants de nombreuses réalisations opérationnelles ou en phase de le devenir (NDLR : le colloque interrégional de Vannes, né en 2000, a réuni cette année cinq villes par le biais de vidéoconférences. L'an prochain, de nouvelles villes pourraient y participer dont au moins deux villes francophones étrangères : une au Québec, l'autre en Afrique du Nord).

Par ailleurs, poursuit Pierre Traineau, de par la réunion d'un nombre de plus en plus important d'adhérents spécialistes de la télémedecine, nous devenons progressivement un centre de ressource et d'expertise sur le sujet. Ceci représentera à terme la part la plus importante de notre travail."

À titre d'exemple, le Catel conduit une étude dans le cadre de la mise en place d'Onco-Vannes (réseau de cancérologie en Morbihan). La structure accompagne également plusieurs autres projets, tous impliqués dans Mégalis : Adepafin (téléstaff de maternités en Côtes-d'Armor), pour lequel deux points restent encore à valider, à savoir le nombre important de connexions simultanées et le raccordement d'établissements privés, ou encore MediVisio (Formation en sciences biologiques et médicales réunissant les facultés de médecine de Brest, Nantes, Angers, et Rennes)...

"En résumé, conclut Pierre Traineau, nous formons une structure qui présente la neutralité facilitant le regroupement des acteurs multidisciplinaires de la télémedecine et la coopération entre eux. Et, chemin faisant, le Catel contribue en amont au développement de ces nouveaux outils et en aval à l'appropriation nécessaires par les utilisateurs répondant du même coup aux deux enjeux majeurs de ce secteur : l'enjeu de santé publique et l'enjeu socio-économique." ■ J.F.C.

Contact → Pierre Traineau, Secrétaire du Catel, Parc d'Innovation de Bretagne Sud, Le Prisme 1 - CP 4, 56038 Vannes Cedex, tél. 02 97 68 14 03, catel@telemedecine.org <http://www.telemedecine.org/>



Éducation - Enseignement

Eve : professeur de français

Les sujets très pointus ont parfois des difficultés à sortir des laboratoires. L'aspect ludique de la réalité virtuelle permet peut-être de faciliter cette démarche. Encore faut-il inventer un usage digne d'intérêt ! Le projet Eve (Environnements virtuels pour les enfants) initié par l'Enib⁽¹⁾ permet à des enfants de cours préparatoire d'apprendre le français en travaillant avec des élèves roumains et marocains. Le réseau Mégalis a permis à Eve d'évoluer et de faire reculer les limites pédagogiques de l'outil.

→ "Avec Eve, l'objectif était de proposer un transfert de technologie dans le domaine grand public. Le fait que le projet s'adresse aux enfants a permis de cibler une population qui n'avait pas d'a priori vis-à-vis de la machine." Jacques Tisseau a initié et développé le projet au sein de l'Enib. L'intérêt de Eve est de pouvoir faire travailler ensemble plusieurs groupes d'élèves. Pour ce faire, avec la collaboration du fonds francophone des inforoutes, trois

pays ont joué le jeu : la France, la Roumanie et le Maroc. Dans chaque pays, une université, une entreprise et une école primaire ont été associées. Ainsi, les élèves de CP ont pu manipuler l'outil pendant 18 mois.



"Le principe est très simple, explique Jacques Tisseau, il s'agit de faire évoluer des avatars numériques dans une école virtuelle. La première phase est un jeu où il est demandé aux enfants de recréer, à partir de mots placés dans le désordre, une phrase décrivant une image. Il y a trois pièces, avec trois images différentes. Les premiers qui forment la phrase gagnent la priorité sur le jeu suivant qui est, cette fois-ci, une phase de collaboration entre les élèves. Les trois images racontent une petite histoire lorsqu'elles sont placées dans l'ordre. Chacun va alors voter pour une suite logique. La combinaison qui remporte le plus de suffrages est alors adoptée. Même si ça n'est pas la bonne !"

En plus de l'apprentissage du français, Eve a donc permis d'initier les enfants à des notions de vote



démocratique. Un projet nommé Adam (Apprendre la démocratie en s'amusant) a directement découlé de cette application. Il regroupera plus de pays et se déroulera jusqu'à 2005.

Eve en R-eve

Après 18 mois, le succès de l'opération ne se dément pas : les enseignants comme les élèves se sont bien appropriés l'outil. Il était donc temps pour Eve de grandir. Grâce à Mégalis, Eve est devenu R-eve (Renforcement-Eve). Ce nouveau projet a donc pour l'instant une envergure régionale et regroupe six écoles à Plouzané et trois à Nantes. Il durera jusqu'en 2004.

Apprendre le braille à distance

Lorsqu'une personne adulte perd tout ou partie de ses capacités visuelles, la rééducation est parfois longue et souvent fastidieuse. Pour retrouver rapidement une certaine autonomie, il est nécessaire de s'entourer de structures adaptées. Pour ce faire, il n'existe actuellement en France que deux possibilités situées dans les Yvelines et dans le Gard. Depuis 1998, l'ENSTB⁽¹⁾ et le SIADV⁽²⁾ développent un système de télé-enseignement pour les déficients visuels. Un projet rendu possible par l'utilisation du réseau Mégalis.

→ "D'après nos recherches bibliographiques, il n'existe pas d'équivalent au projet Tédévi⁽³⁾ dans le monde. Nous avons donc tout à imaginer." André Thépaut dirige la partie technique au sein de l'ENST Bretagne. Depuis 1998, il travaille en collaboration étroite avec le SIADV afin de mettre au point une plate-forme de télé-enseignement à destination des personnes déficientes visuelles, malvoyantes ou aveugles. L'objectif est simple : faciliter la réadaptation de ces dernières en leur proposant un outil d'apprentissage à distance, du braille, de la dactylographie ou d'autres logiciels.

En effet, ce type de formations, indispensables au recouvrement d'une autonomie, est difficile à mettre en œuvre dans les centres de formation usuels. L'éloignement et le nombre réduit de centres spécialisés sont bien souvent un frein

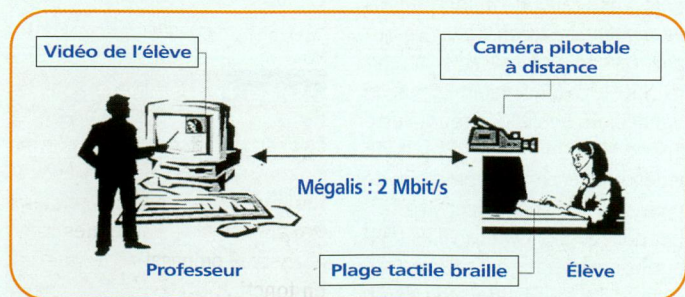
au déroulement des formations. Le haut débit permet d'apporter des solutions.

Afin de développer ce projet unique, le centre éducatif rural de Plénée-Jugon (Côtes-d'Armor) et le SAIS⁽⁴⁾ de Laval travaillent avec l'ENSTB. Le dispositif se base sur le principe de la visioconférence. L'enseignant et l'élève sont en communication par le biais de deux postes. Le poste élève est constitué d'une caméra que l'enseignant peut manipuler afin de corriger la posture de l'élève (position du corps, des mains...) ou pour visionner des

reliefs en braille grâce à deux lampes rasantes commandées à distance. L'indispensable plage tactile reliée à un puissant ordinateur permet à l'élève de réaliser des exercices en braille. Une fonction de partage d'application autorise un apprentissage de divers logiciels (de bureautique, par exemple).

Le travail avec les ergonomes et les multiples expérimentations menées depuis 4 ans ont permis de voir évoluer le projet. "Au début, nous utilisions Internet, mais le débit de 64 Kbits/s ne donnait pas de résultats satisfaisants, explique André Thépaut. Par la suite, France Télécom a mis à notre disposition trois lignes RNIS à 384 Kbits/s. Cela nous a permis d'avoir une qualité de service constante, indépendante du trafic et donc d'avoir une visioconférence de bonne qualité."

Pourtant, il subsistait toujours quelques limitations. Le réseau Mégalis et ses 2 Mb/s a permis de



ment - Recherche

Superpuissance de calcul

Le débit fourni par Mégalis va permettre de multiplier le nombre d'avatars présents en même temps dans les classes virtuelles. Il va également permettre de communiquer par visioconférence en direct. Les enfants pourront donc négocier et justifier leurs choix. Car avec Eve, il n'était possible de communiquer que par message écrit. Un comble pour une application destinée à l'apprentissage de la lecture ! Eve n'est maintenant plus limité par la technique, mais par la capacité d'imaginer de nouveaux contenus pédagogiques. ■ V.D.

¹¹¹ École nationale d'ingénieurs de Brest.

Contact → Jacques Tisseau, Enib,
tél. 02 98 05 66 30, tisseau@enib.fr

réduire les temps de latence induits par les processus de codage des images. Le temps de latence est la durée écoulée entre la frappe d'une touche par l'élève et l'affichage correspondant sur le poste professeur. Avec les lignes RNIS, ces temps étaient de l'ordre d'une à deux secondes. Avec Mégalis, ils sont réduits à 300 ms.

En s'appuyant sur une technologie universelle (IP), le projet Tédévi assure son avenir. Il y a fort à parier que dans quelques années, on trouvera des plateformes d'apprentissage chez de nombreux particuliers... ■ V.D.

¹¹² ENSTB : École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne. ¹¹³ SIADV : Service interrégional d'appui aux adultes déficients visuels. ¹¹⁴ Tédévi : Télé-enseignement pour les personnes déficientes visuelles. ¹¹⁵ SAIS : Service d'aide à l'intégration scolaire.

Contact → André Thépaut,
ENST Bretagne, tél. 02 29 00 14 37,
andre.thepaut@enst-bretagne.fr

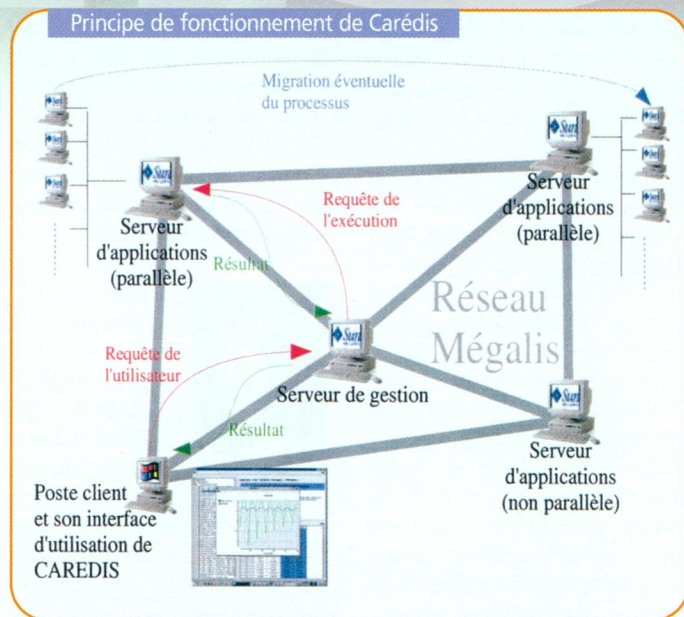
Utiliser le réseau haut débit Mégalis pour construire le plus puissant ordinateur distribué breton, tel est l'objectif de ce projet encore en phase de développement et sélectionné lors du premier appel à projets.

→ "Imaginez que votre rêve puisse devenir réalité ! Et bien c'est ce que propose Carédis (Calculateur régional distribué) en terme de puissance de calcul à ses utilisateurs." Cette métaphore en dit long sur les capacités de ce nouvel outil développé par la jeune société Novagrid, grâce au réseau haut débit Mégalis, mais concrètement comment cela se passe-t-il ?

Le principe est très simple : il est basé sur la mutualisation, via l'architecture du réseau Mégalis, de puissances de calcul géographiquement éloignées ; l'ensemble des calculateurs constituant, au final, un supercalculateur virtuel. "Nous disposons actuellement de trois gros serveurs de calcul situés à Rennes, Nantes et Brest, explique Olivier Ravard, maître de conférences à l'Université de Rennes 1, actuellement ingénieur chez Novagrid, plus d'autres plus petits distribués dans différents laboratoires, ce qui en tout fait 15 serveurs soit environ une centaine de processeurs."



Ces serveurs qui constituent le système d'exploitation sont en fait connectés à un serveur de gestion spécifiquement dédié à cette tâche et qui assure la répartition des charges requises par les utilisateurs (voir schéma). Pour les clients, les avantages d'un tel fonctionnement ne sont pas négligeables :



un utilisateur autorisé (login, mot de passe) peut ainsi à tout moment et sans investissement de matériel supplémentaire, exécuter une application distante située sur le réseau, quel que soit son système d'exploitation ; il dispose ainsi d'une puissance de calcul qu'il ne pourrait pas mobiliser tout seul ; il paie à l'utilisation et loue les logiciels ce qui lui permet de bénéficier instantanément des dernières mises à jour.

Ce fonctionnement a tellement l'air de couler de source qu'on se demande comment il n'existe pas déjà depuis longtemps. Et pourtant : "Carédis termine juste sa phase de développement et n'est encore qu'un concept pour certains clients. En effet, quand on dit à quelqu'un que l'on peut réaliser son rêve, il met un peu de temps à l'admettre !, explique Olivier Ravard. Les clients réguliers ne sont donc pas encore très nombreux." Et pour l'heure, les applications concernent essentiellement le domaine des télécommunications comme, par exemple, les calculs effectués par des laboratoires de l'Université de Rennes 1 travaillant sur les antennes, pour analyser la propagation d'une onde en fonction du relief. Une fois la

simulation paramétrée, les résultats sont visualisables sous forme graphique.

"Carédis est donc plus qu'un concept : c'est un concept opérationnel, mais qu'il nous faut mettre en application dans des domaines autres que celui des télécoms. Nous comptons encore 2 à 3 ans d'évangélisation avant qu'il ne soit adopté !", conclut Olivier Ravard. ■ N.B.



Novagrid SA est une entreprise née en novembre 2001 et directement issue des laboratoires de recherche en télécommunications. Située sur le campus de Beaulieu, au cœur de l'Université de Rennes 1, elle est, de fait, toujours très proche des activités de recherche et des nouveaux développements technologiques. ■

→ www.novagrid.com

Contact → Olivier Ravard, Novagrid,
tél. 02 23 23 62 32,
olivier.ravard@novagrid.com

Mégalis

Tourisme

Survolez la Bretagne

Déjà présenté lors du premier appel à projets, la balade virtuelle du Conseil général d'Ille-et-Vilaine a séduit cette année le jury de Mégalis par sa nouvelle dimension régionale. Histoire d'un projet bien mûri et d'un envol réussi.

→ Le constat a été remonté par le Comité départemental et le Comité régional du tourisme : le trafic autoroutier s'est développé et les vacanciers qui s'arrêtent sur les aires d'autoroutes, s'ils font le plein de carburant, souhaitent aussi se détendre, se distraire et sont demandeurs de nouveaux services. L'idée a ensuite germé au sein de la direction des systèmes d'information du Conseil général d'Ille-et-Vilaine, pour donner corps à une animation multimédia valorisant la Bretagne et qui serait implantée sur les aires de repos des autoroutes.

Le support : un écran géant de 2 m sur 3 m ; la balade : un survol de 4 minutes de la Bretagne (images réelles prises par avion ou par satellite) et la possibilité de s'arrêter sur un des quarante sites proposés (une dizaine par département), via une borne interactive. À ce niveau, des séquences de découverte ludique seront proposées (en images réelles ou de synthèse) sur des sujets variés : tantôt sur le littoral, tantôt à l'intérieur des terres, tantôt à caractère culturel, artistique ou événementiel. Ce système sera complété par d'autres bornes individuelles qui permettront d'avoir accès à des informations plus com-

plètes sur le site sélectionné (site Internet de la ville, météo, webcam, renseignements généraux...).



"En tant que porteur du projet, nous allons au départ mettre l'accent sur des sites d'Ille-et-Vilaine," précise Hélène

Tattevin, chargée de mission nouvelles technologies au Conseil général d'Ille-et-Vilaine et responsable du projet, *mais les autres départements ne seront pas oubliés pour autant. À terme, nous leur offrirons la possibilité de se raccorder à Balade virtuelle, moyennant un abonnement. Une offre qui peut s'avérer compétitive sachant que la phase de développement sera terminée et que le produit aura alors déjà fait ses preuves !"*

Concernant cette phase de développement justement, le Conseil général ne s'est pas lancé seul dans l'aventure. *"Étant donné l'évolution rapide des technologies de l'image et le fait que le produit soit développé sur plusieurs années, nous avons souhaité nous appuyer sur un expert scientifique en ce qui concerne la R&D, poursuit Hélène Tattevin. Il*



s'agit de l'Irisa (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires), situé sur le campus de Beaulieu.

"Ce qui est clair, c'est que nous avons techniquement vraiment besoin du haut débit pour mener à bien ce projet. Et puis évidemment, le fait d'avoir été sélectionné dans cet appel à projets nous apporte un financement - (NDLR : 150 000 € soit 20% du projet) - mais aussi un label régional qui est très important dans notre recherche de partenaires. Par contre, nous sommes confrontés à une ambiguïté : bien que sélectionné pour un accès au haut débit, il n'existe pas, pour l'instant, de ligne Mégalis le long des autoroutes !"

Laissons à Mégalis le temps de se déployer et de devenir une véritable autoroute de l'information... mais en attendant, la présence de l'animation Balade virtuelle sera bien une réalité sur les aires de services avec le lancement du premier prototype en février 2003 sur l'aire de Gouvets, dans la Manche ! Site pour lequel un bâtiment de 65 m²

est d'ores et déjà en construction pour accueillir le pôle touristique qui jouxtera la station essence et qui accueillera, entre autres, l'écran géant de Balade virtuelle.

D'autres projets sont déjà sur les listes : un second site sur l'aire de services de Vitré, sur la route de Paris, est prévu début 2004 ; et un troisième sur la route de Saint-Malo, à la limite des départements d'Ille-et-Vilaine et des Côtes-d'Armor pour début 2005.

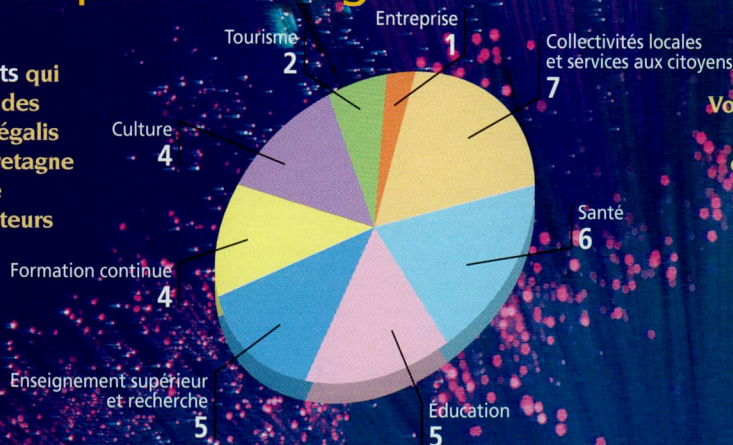
"De façon encore plus large, nous envisageons l'implantation d'autres sites dans toute sorte de lieu d'attente touristique, comme les aéroports, les parkings situés près des embarcadères..."

Une invitation au voyage. ■ N.B.

Contact → Hélène Tattevin,
tél. 02 99 02 33 49,
helene.tattevin@cg35.fr

Pour en savoir plus sur Mégalis

En tout, ce sont 34 projets qui ont été sélectionnés lors des deux appels à projets Mégalis lancés par les régions Bretagne et Pays de la Loire. Ils se répartissent dans les secteurs d'activités suivants :



Vous pouvez retrouver la liste complète et toutes les informations relatives à ces projets (description rapide, noms des porteurs de projets et des partenaires impliqués...) sur les sites : → www.megalys.org
→ http://www.region-bretagne.fr/french/tic/rhd/rhd_01.htm

Prochain dossier : **L'alimentation**

Facture d'eau en braille,

La liberté *de pouvoir lire*

Edition braille : Association



"donne-moi tes yeux"

La facture en braille est proposée à l'ensemble de nos clients non-voyants.

Elle leur permet de connaître et gérer leur budget Eau de façon autonome.

Sur demande, les documents d'information sur l'eau (courriers, brochures,...) peuvent également être traduits en braille. Ce nouveau service vient compléter ceux adaptés aux personnes à mobilité réduite ou mal-entendantes, disponibles sur notre site internet www.generale-des-eaux.com et par téléphone en contactant Générale des Eaux Direct.

Pour obtenir la facture
en braille, contactez :

Agences Générale des Eaux

Générale des Eaux Direct
0811 904 904*

Agences Compagnie des Eaux
et de l'Ozone

Générale des Eaux Direct
0811 904 905*

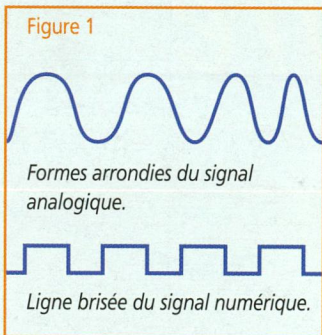
* Prix d'un appel local


GÉNÉRALE
des **eaux**

Analogique ou numérique ?

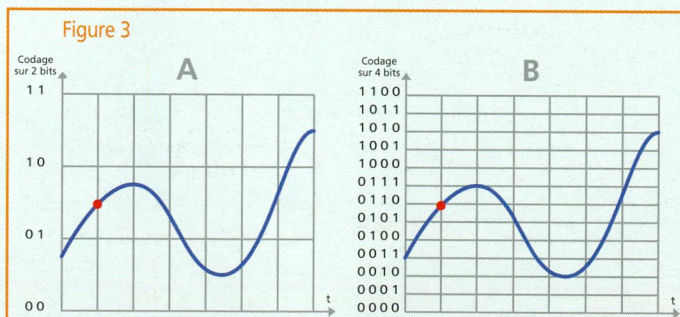
Téléphone sans fil, analogique ou numérique ?
Télévision, analogique ou numérique ? Le dernier
CD de votre chanteur préféré : AAD ou DDD ? Que de
choix ! Mais au fait, que signifie "analogique",
"numérique", et comment passe-t-on de l'un à l'autre ?

→ Le son naturel (voix, instrument...) est un signal analogique. Il peut être représenté par une courbe aux formes arrondies qui est la composition de multiples ondes sonores élémentaires de fréquences et d'amplitudes variées. La richesse de son d'un orchestre provient de la variété des instruments qui, pour chaque note principale, vont émettre un ensemble de vibrations secondaires appelées harmoniques. Le mélomane averti apprécie de se déplacer en concert car l'air transmet naturellement les sons sans les déformer : la richesse des sons associée à l'effet spatial naturel est inégalable.



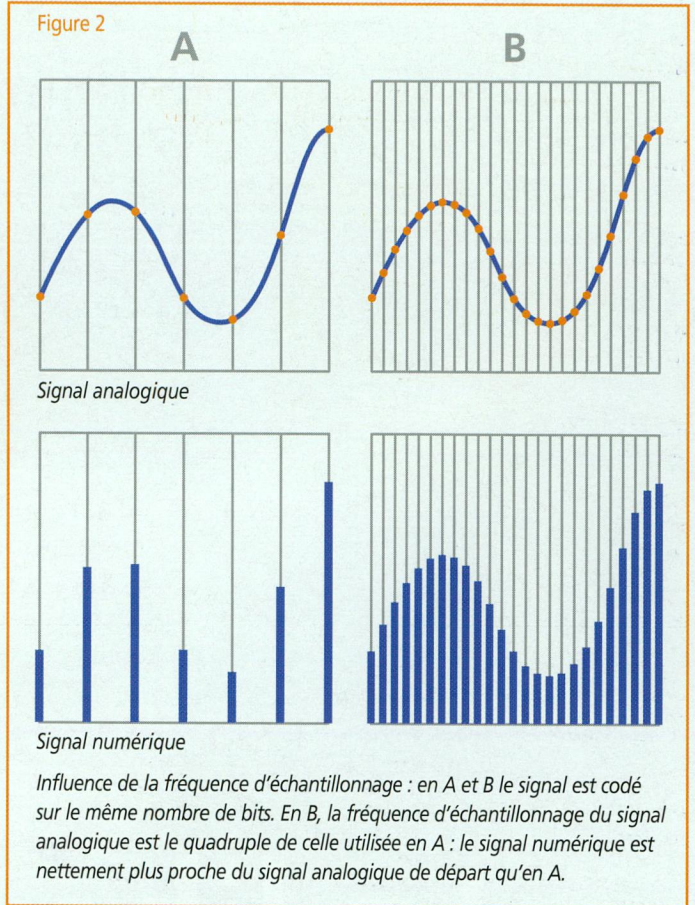
Lorsque l'on enregistre, transmet, puis restitue tels quels les sons, le signal analogique subit des déformations, parfois minimes, parfois plus importantes si les conditions ne sont pas bonnes : un signal parcourant de très longues distances subit, par exemple, un ensemble de perturbations de différentes natures venant se superposer sur le signal "utile" ; l'ensemble de ces perturbations constitue ce qu'on appelle "le bruit". Une solution est d'échantillonner le signal analogique, c'est-à-dire mesurer sa valeur sur de minuscules durées d'émission, puis de coder ces valeurs avec des nombres. C'est ce codage dit numérique qui est alors transmis et qui va permettre de restituer le son à l'endroit et au moment désirés. La

courbe représentant ce codage est une ligne brisée comportant des paliers suffisamment hauts et larges pour qu'en cas de déformation, très probable lors du transfert, les systèmes électroniques de réception sachent reconstruire correctement le code tel qu'il a été émis (figure 1). On augmente ainsi considérablement la distance sur laquelle on peut transmettre, tout en améliorant la ressemblance entre le son restitué et le son émis. Plus l'échantillonnage est fréquent et plus le code est riche en informations, plus la restitution sera fidèle au signal analogique initial (figure 2). En contrepartie, la quantité d'informations à stocker et à transmettre pour un même signal est d'autant plus importante. Au fur et à mesure de l'évolution des technologies, le meilleur compromis est recherché pour chaque application. Depuis longtemps le réseau de téléphonie fixe est passé au numérique,



Précision du codage : En A, la valeur attribuée au point rouge sur la courbe est : 01. Si l'on passe à un codage sur 4 bits (B), on peut lui attribuer une valeur plus précise : 0110.

Le codage à la base du numérique est le code binaire, c'est-à-dire des nombres écrits avec les chiffres 0 et 1. Ce codage numérique peut être plus ou moins précis selon le nombre de bits* disponibles. Un peu de la même façon que, par exemple, 12,6 est plus précis que 12, mais moins que 12,685, le codage numérique d'une valeur donnée d'un signal analogique est plus précis en utilisant 3 bits qu'en en utilisant 2. En effet si l'on code un nombre binaire sur un seul bit, deux valeurs seulement sont possibles : 0 et 1, on est donc obligé "d'arrondir" considérablement. Si on le code sur deux bits, on a à notre disposition quatre valeurs (00, 01, 10 et 11), sur 3 bits, 8 valeurs, sur 4 bits, 16 valeurs... En conclusion : plus le nombre n de bits disponibles pour le codage est grand, plus le codage est précis (nombre de valeurs possibles : 2ⁿ).



excepté les derniers kilomètres de la ligne d'abonnés qui sont en général analogiques : lorsque nous téléphonons, l'onde sonore est échantillonnée 8 000 fois par seconde.

Plusieurs exemples illustrent la nette amélioration de qualité et de capacité procurée par le codage

numérique par rapport à la transmission analogique :

- le téléphone portable d'aujourd'hui comparé à la radiotéléphonie de première génération (années 80),
- les meilleures portée et qualité de son d'un "sans fil" numérique à la maison comparé au "sans fil" analogique,
- les CD-audio "DDD", où les trois étapes de fabrication - dans l'ordre de gauche à droite, enregistrement, mixage-montage, gravure - sont "Digital" (terme anglais pour "numérique") comparés aux CD "AAD" (A signifiant que l'étape est analogique).

Concernant le cinéma, la qualité des films argentiques (dont la précision est de l'ordre du μm , taille des grains d'argent) est telle qu'elle ne peut être égalée, aujourd'hui, par un codage numérique. Mais si on veut transmettre ce film électronique, la numérisation permettra de conserver intactes les informations au cours du transfert de données. ■

* Un bit, de l'anglais binary digit, est une unité de base informative portée par l'un ou l'autre des deux chiffres utilisés en système binaire.

→ Article réalisé en collaboration avec Sylvie Furois, CNRS et le Centre de vulgarisation de la connaissance, (université Paris-Sud XI), <http://h0.web.u-psud.fr/cv/>



France Télécom R&D en Bretagne, c'est plus de 1300 chercheurs répartis sur deux sites : Rennes et Lannion.

Domaines d'activité :

- services mobiles et systèmes radio,
- services multimédias Internet et Intranet,
- services voix-données avancés,
- interactions humaines,
- techniques logicielles,
- réseaux de transport et d'accès,
- architecture, intégration et commande des réseaux.

France Télécom R&D
2, avenue Pierre Marzin
22307 Lannion Cedex
Tél : 02 96 05 11 11

France Télécom R&D
4, rue du Clos Courtel - BP 91226
35512 Cesson Sévigné
Tél : 02 99 12 41 11

www.rd.francetelecom.fr

50 ans d'expertise, 50 ans d'innovations télécom

Abonnez-vous et recevez chaque mois

Sciences Ouest + Découvrir

Tarif normal

2 ANS 54 € (au lieu de 66 €*) soit 4 numéros gratuits
1 AN 30 € (au lieu de 33 €*) soit 1 numéro gratuit

Tarif étudiant (joindre un justificatif)

2 ANS 27 € (au lieu de 66 €*) soit 13 numéros gratuits
1 AN 15 € (au lieu de 33 €*) soit 6 numéros gratuits

Tarif étranger ou abonnement de soutien

2 ANS 76 € 1 AN 50 €

Je souhaite un abonnement de

- 1 AN (11 N^{os} Sciences Ouest + 11 N^{os} Découvrir)
- 2 ANS (22 N^{os} Sciences Ouest + 22 N^{os} Découvrir)

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

Nom _____ Prénom _____

Organisme/Société _____

Secteur d'activité _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Tél. _____ Fax _____

Je désire recevoir une facture

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



© AD Media 2001 - 02 99 12 41 11 - Crédits photos : France Télécom R&D - DT

* prix de vente au numéro.

SC 193

Formations



Supélec

- Du 18 au 21 novembre, Rennes/**Techniques de vie artificielle**
- Les 5 et 6 décembre, Rennes/**La détection d'intrusions**
- Rens. : Service de la formation continue, tél. 01 69 85 12 02, formation.continue@supelec.fr



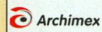
Institut régional du patrimoine de Bretagne

- Du 18 au 22 novembre, Rennes/**Développement durable urbain**
- Rens. : Irpa, tél. 02 99 79 39 31, www.irpa-bretagne.org



Centre régional d'initiation à la rivière

- Du 25 au 28 novembre/**Gestion des zones humides de fond de vallée**
- Du 2 au 3 décembre/**Périmètres de protection** (organisé en partenariat avec l'Irpa)
- Du 2 au 4 décembre/**Politique de l'eau**
- Rens. : Crir, Belle-Isle-en-Terre, tél. 02 96 43 08 39.



Archimex

- 14 novembre, Vannes/**Réglementation des ingrédients et additifs en alimentation animale**
- 19 et 20 novembre, Paris/**Les végétaux et leur valorisation en nutrition-santé** (en collaboration avec l'Adria de Quimper)
- 26 et 27 novembre, Vannes/**Micro-encapsulation, protection, stabilisation et libération des actifs**
- Rens. : Archimex, service formation, tél. 02 97 47 97 35, formation@archimex.com - www.archimex.com



Adria

- 27 novembre/**Le codex alimentarius**
- Rens. : Tél. 02 98 10 18 50, sebastien.lecouriaut@adria.tm.fr



Ispaia

- 19 et 20 novembre/**Gestion du risque en laboratoire d'analyses**
- 21 novembre/**Les bonnes pratiques de la pharmacie en élevage**
- 3, 4 et 5 décembre/**Validation des méthodes d'analyse pour l'accréditation**
- 11 décembre/**L'hygiène en élevage porcin**
- Rens. : Ispaia, Zoopole développement, tél. 02 96 78 61 30, ispaia@zoopole.asso.fr

Conférences

- 21 et 22 novembre/**Milieus extrêmes, d'un monde à l'autre - Terre, mer, espace**



Brest - Pour ces 6^{es} entretiens "Science et éthique", 3B Conseils vous propose de découvrir des milieux exceptionnels et les découvertes scientifiques qui en sont issues.

- Rens. : 3B Conseils, Morgane Le Got, tél. 02 98 41 46 05, 3bconseils@wanadoo.fr

- 3 décembre/**Protection et aménagement du littoral au Pays de Lorient**



Lorient - Les mardis de la Thalassa. Dernière conférence de l'année par Jean-Pierre Ferrand, conseiller en environnement de Lorient. De

18h 30 à 20h, à bord de la *Thalassa*, quai de Rohan. Entrée libre.
→Rens. : CCSTI de Lorient, tél. 02 97 84 87 37, contact@ccstilorient.org, www.ccstilorient.org

- 4 décembre/**Une hémoglobine d'origine marine, un espoir pour la transfusion sanguine ?**



Brest - Dans le cadre des conférences du mercredi soir organisées par Océanopolis, Franck Zal, chercheur au CNRS à la station biologique de Roscoff, présentera ses travaux sur une hémoglobine d'origine marine. Voir aussi l'article paru dans le n° 185 de *Sciences Ouest* - février 2002. À 20h 30 dans l'auditorium d'Océanopolis, entrée libre.

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

Colloques

- 30 novembre au 4 décembre/**Ignorances et questionnements**



Chamonix - Témoignages, réflexions et propositions de praticiens de la médiation ou de l'enseignement, de formateurs, de muséologues, d'animateurs, de chercheurs... alimenteront ces XXV^{es} journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques, techniques et industrielles. Des échanges riches en perspective.
→Rens. : Daniel Raichvarg, ENS Cachan, tél. 06 07 63 33 01, daniel.raichvarg@u-bourgogne.fr

- 17 et 18 décembre/**Psychologues en santé publique, approches spécifiques et interdisciplinaires**

Rennes - Ces 1^{res} journées nationales des psychologues acteurs de la santé publique sont organisées en partenariat entre l'École nationale de santé publique (ENSP), le Département de santé publique (DSP) de la faculté de médecine de Rennes 1, l'association psychologie et vieillissement, avec la participation de Rennes 2.

- Rens. : Secrétariat DSP, tél. 02 23 23 49 48.

- 3, 4 et 5 décembre/**Les enjeux de l'environnement dans le secteur de l'économie agro-industrielle alimentaire**



Landerneau - Cette 4^e édition des rencontres du savoir-faire a pour thème : agroalimentaire et environnement - micotoxines et traçabilité. L'objectif : constituer un laboratoire d'idées pour l'agro-industrie alimentaire, un outil de service pour les décideurs. Lieu : Centre d'affaires et de congrès de Mescoat.
→Rens. : Le carrefour du savoir-faire, André Rosec, tél. 02 98 85 45 87, carrefour.savoir-faire@landerneau.com, www.landerneau.com/carrefour

- 17 janvier 2003/**Nouvelles tables multispécies**



Paris - La première journée consacrée à l'explication des nouvelles tables de composition et de valeurs nutritives des aliments destinés aux animaux d'élevage (réalisées par l'Inra et l'association française de zootechnie - AFZ), a rencontré un tel succès que l'AFZ a décidé d'en proposer une seconde pour laquelle les inscriptions sont d'ores et déjà possibles.

- Rens. et inscriptions : AFZ, tél. 01 44 08 17 71, afz@inapg.inra.fr

Congrès

Liste des congrès organisés par le **CHU de Brest**



- 14 et 15 novembre/**10^{es} journées d'hygiène**
Brest - Faculté de médecine.
→Rens. : Tél. 02 98 22 38 69.
- 16 et 17 novembre/**Journées interrégionales d'endocrinologie de l'Ouest**
Brest - Hôtel continental.
→Rens. : Professeurs Bercovici et Kerlan, tél. 02 98 34 71 19 / 20.
- 5 et 6 décembre/**Regards croisés sur la dysphasie**
Brest - Faculté de médecine. Par le docteur Shirley Winter (Besançon).
→Rens. : Professeur Alain Lazartigues, tél. 02 98 01 50 46, alain.lazartigues@chu-brest.fr
- 12 décembre/**Prévention des accidents ligamentaires chez le sportif**
Brest - Hôtel continental.
→Rens. : frederic.dubrana@chu-brest.fr

Expositions

Jusqu'au 29 décembre/ Un œil sur la terre

Laval - Découverte des satellites d'observation de la Terre et de leur fonctionnement, ateliers de

démonstration répondant aux questions : comment ça marche ? Quels sont les principes de la mise en orbite ?..., ainsi qu'une animation planétarium spéci-

fiquement liée à l'événement, tel est le contenu de la nouvelle exposition proposée par le musée des Sciences de Laval.

→Rens. : CCSTI de Laval, tél. 02 43 49 47 81.

Jusqu'au 31 décembre/

Pari(s) sur le tri

Paris - Le Palais de la découverte vous propose un parcours scénographique à base de textes, de projections d'images et de films qui vous conduira de l'origine des déchets ménagers jusqu'à leur traitement, leur valorisation et leur élimination.

→Rens. : Palais de la découverte, tél. 01 56 43 20 21.

Jusqu'au 3 janvier 2003/ Des intrus dans la maison

Rennes - Proposée par la Caisse primaire d'assurance maladie d'Ille-et-Vilaine, cette exposition, assortie d'animations et de débats, propose

de faire le point sur un thème souvent peu abordé : la pollution chez soi. Tabac, bruit, utilisation excessive de produits toxiques et incivilités seront ainsi traqués, pour faire de son "chez soi" un environnement plus sain.

→Rens. : Espace santé, tél. 02 99 78 15 03, cpam35.espacesante@wanadoo.fr

Jusqu'au 2 février 2003/ Images de sciences

Nantes - Le Muséum d'histoire naturelle et la bibliothèque municipale se sont associés pour proposer un voyage à travers l'histoire des livres de sciences et plus particulièrement des images qu'ils contiennent. Avec l'exposition "Illustrations naturalistes", la musée présente au public un patrimoine exceptionnel de livres

anciens dont l'iconographie très riche montre l'évolution des représentations scientifiques du XVI^e au XVIII^e siècle. La bibliothèque, quant à elle, propose un parcours au cœur de l'illustration des ouvrages de vulgarisation consacrés aux sciences de la vie de la fin du XVIII^e au XX^e siècle.

→Rens. : Muséum d'histoire naturelle, tél. 02 40 99 26 20, médiathèque Jacques Demy, tél. 02 40 41 95 95.

Jusqu'au 28 février 2003/ Histoires au fil du lait

Landerneau - Interdisciplinaire, cette exposition conçue par le Cidil*, l'Ademir** et ébulli-Science*** retrace l'histoire du lait et des produits laitiers à travers l'histoire de l'humanité et l'évolution des découvertes scientifiques.

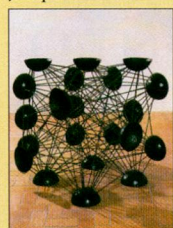
→Rens. : André Rosec, Agence de développement Pays de Landerneau Daoulas, tél. 02 98 85 45 85, adet@landerneau.com

Sortie

Jusqu'au 8 décembre/ Richard Monnier

Bignan (56) - Mousses de polyuréthane, ciment, grillage à poule, colle thermofusible, les sculptures de Jacques Monnier sont souvent réalisées dans des matériaux instables. "Je ne suis pas attaché à des matériaux mais à des processus d'apparition de la forme", déclare l'artiste. Et quand il cesse d'agir directement sur les matériaux, c'est pour réaliser des œuvres informatiques mêlant mathématiques, géométrie et programmation... Insolite mélange d'art et de science.

→Rens. : Centre d'art contemporain, tél. 02 97 60 44 44, www.art-kerguehennec.com



MARIE COURAGE

QUI A DIT ? Réponse de la page 5

Gaston Bachelard (1884-1962), philosophe français qui analysa les conditions de la connaissance scientifique. Le Matérialisme rationnel (1953).



La chimie naturellement inaugurée !

À l'occasion de l'inauguration, le 26 septembre dernier, de l'exposition "La chimie naturellement", réalisée en coproduction par l'Espace des sciences et la Cité des sciences et de l'industrie de Paris, Paul Tréhen et Michel Cabaret, respectivement président et directeur de l'Espace des sciences ont accueilli Brigitte Coutant, directrice de la valorisation régionale et internationale et Marc Girard, directeur des expositions de la Cité. "Parler de la chimie de façon interactive, amusante et sérieuse à la fois n'était pas chose facile, mais cette exposition, très réussie démontre que c'est possible", a souligné Brigitte Coutant, avant de rebondir sur un propos de Michel Cabaret précisant qu'il s'agit d'une coproduction créée de toute pièce et non réalisée sur catalogue : "Elle est par contre à inscrire dans le catalogue de la Cité des sciences !" Pour preuve, "La chimie naturellement" sera présentée de mai à septembre 2003 à Paris, puis à Nantes dans le cadre de la fusion des Unions des industries chimiques de Bretagne et Pays de la Loire (voir en bref en page 4) avant de partir à l'étranger. À suivre...

→Du lundi au vendredi de 12 h 30 à 18 h 30 et le samedi de 10 h à 18 h 30. Animations : tous les jours à 16 h. →Plein tarif : 2 € ; réduit : 1 € ; 25 € pour les groupes scolaires ; gratuit pour les enfants de moins de 12 ans accompagnés. →Renseignements et réservations : tél. 02 99 35 28 28.

FORMATION CONTINUE EN INFORMATIQUE stages courts

Institut de Formation Supérieure en Informatique et Communication



XML
PERL
PHP
C
C++
JAVA
UNIX
LINUX
HTML
JAVASCRIPT

CONTACT / INFORMATIONS

Université de Rennes1
Service Formation Continue
4, rue Kléber 35000 Rennes
02 23 23 39 50
<http://sfc.univ-rennes1.fr>

SCIENCES

Ouest

RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

ABSTRACTS FOR THE INTERNATIONAL ISSUE

SPOTLIGHT ON THE NEWS P.6

"SCIENCE AND CITIZENS" MEETINGS A DETAILED LOOK AT PLOZÉVET 40 YEARS ON

Plozévet in the heart of Southern Finistère has nothing of a university town about it. Indeed like many areas in Brittany its history was marked by cycles of economic and demographic downturns interspersed with periods of recovery. Yet Plozévet is proud of the fact that, at one time, it had the highest number of agrégés (i.e. holders of a university diploma higher than a Master's) and, forty years ago, this unusual characteristic gave rise to a unique experiment carried out by a large number of scientists from a wide range of disciplines. Among them was Edgar Morin, Emeritus Director of Research with the CNRS in sociology and contemporary anthropology. Five years of work produced countless reports, books and ethnographical films; they also gave rise to a number of controversies.

This was the background to the first regional set of CNRS "Science and Citizens" meetings, held on 28th and 29th September and chaired by Edgar Morin. The meetings provided the researcher with a chance to go

back over a historical survey which brought together two worlds that seemed, at the outset, to be diametrically opposed to each other. ■

SPOTLIGHT ON COMPANIES P.7

CHIPS WITH CELLS A NEW TYPE OF BIOCHIP FOR MEDICAL RESEARCH

The "Cell Chips" project involving Biomis, part of the Breton branch of ENS Cachan, along with Inserm Unit 522 (Rennes Medical School) and the STMicroelectronics company in Rennes, has recently been awarded public funding of 1.8 million euros. The partners in the project (biologists, electronics experts, and industrialists) have two years to develop a marketable prototype of the new biochip. Biochips in research are not new; they already exist for proteins or genes. A biochip has a tiny surface area (less than 1 cm²) on which biological elements (genes or proteins) are set out in a grid pattern. Each cell in the grid includes channels and electronic circuits. The channels are used to supply products and the circuits measure or induce biological reactions. The unusual characteristics of the biochip designed by Bruno Lepioufle is the

fact that it networks thousands of living cells. The applications of such biochips are enormous in fields such as cell therapy, pharmacology and toxicology. And once it is understood that the method involves the sieving of a large number of individual cells, it becomes obvious that the scope goes far beyond the healthcare sector. ■

SPOTLIGHT ON THE NEWS P.8

HERVÉ THIS' CULINARY CHRONICLES PINEAPPLES, SWORN ENEMIES OF JELLIES

This month, Hervé This, the physical chemist at Inra, famous for his "Science & Cookery" papers, lets us into the secrets of pineapple jelly. There are those who will tell you that you simply can't make such a thing! True or false? True. And yet... if you get into the very heart of the fruit on a molecular level and learn more about it, you will find that there is nothing to prevent you tricking Mother Nature. Pineapples contain enzymes that cause lysis of gelatine protein. The trick is to heat the pieces of pineapple (heat denatures enzymes) before putting them in the jelly. And there you have it - a wonderful dessert! ■

AN IN-DEPTH LOOK AT MÉGALIS AND THE DEVELOPMENT OF NEW USES FOR THE INTERNET

P.9/16

Since 1992, a national network called Renater was draining traffic from higher education and research throughout Western France onto the Ouest-recherche network. At the same time as the project was opened to competitors, in 1998, doubts were expressed about the operator and the Ouest-recherche network became saturated due to explosion of demand. These factors acted as catalysts for the Mégalis broadband project in Brittany. Its principle was quickly taken up by the Pays de la Loire region. Since 2001, there have been two calls for tender with a view to developing new uses for broadband and the results of the second call were presented on 27th September last

at a meeting of Brittany Regional Council. The 14 selected projects, which will be sharing an inter-regional envelope of 1.2 M€, represent a wide variety of products e.g. image data bank, multimedia product, information tool, data transfers or teleprocedures etc. They also cover many different sectors. Until now, Mégalis has been used solely by public interest groups (schools, lifelong learning agencies, higher education and research centres, healthcare, culture, tourism, local authorities and services for citizens). This year, Mégalis has been opened up to the business community. ■

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

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



Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.

*Avec le Faur,
la Région
améliore le
paysage urbain
en Bretagne*



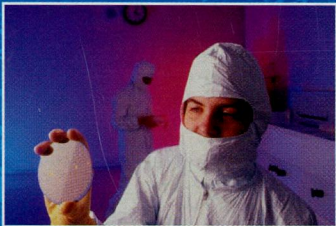
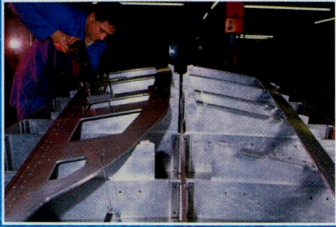
Depuis vingt ans, le Fonds d'aménagement urbain régional (Faur) a accompagné 90 % des bourgs et villes moyennes de Bretagne dans leur développement urbain.

Avec ce programme, la Région contribue à aménager les centres-bourgs, paysager les entrées de villes et réhabiliter les quartiers : mise en valeur du patrimoine, amélioration de la circulation et de l'accès aux commerces, création d'équipements socio-culturels, recomposition des espaces verts.

Cette année, le Faur souffle ses vingt bougies en réaffirmant sa vocation : améliorer l'environnement urbain pour offrir un meilleur cadre de vie aux Bretons.

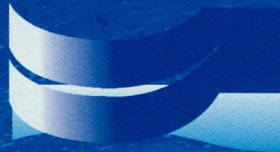
SAINT-MALO

BRETAGNE



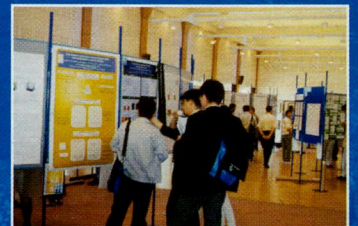
FORFAITS "SCIENTIFIQUES"

Congrès, Réunions, Écoles scientifiques...
Forfait hébergement-restauration
à partir de 63 € TTC
par personne et par jour



PALAIS DU
GRAND LARGE
SAINT-MALO

Travaillez au Palais, Respirez au Grand Large !



1, QUAI DUGUAY-TROUIN - BP 109 - 35407 SAINT-MALO CEDEX

TEL. 02 99 20 60 20 - FAX 02 99 20 60 30

email : contact@pgl-congres.com - site Web : www.pgl-congres.com