

SCIENCES

Quest

RECHERCHE ET INNOVATION EN BRETAGNE N°172



Mercredi 30 juin 20:30

Brest Morlaix Lannion St-Malo
St-Brieuc
Quimper
Lorient
Rennes

Matv Jeu 24 Fév 13:45

Préférences

SOS dans les roch.

Internet et audiovisuel : la convergence



DÉC. 2000
20 F / 3,05 €

L'ESPACE
DES
SCIENCES

DÉCEMBRE 2000

La vie des laboratoires

Les beaux jours à venir du réseau de services à haut débit 3

La vie des laboratoires

Le Shom : quand la mer monte..... 4

La vie des laboratoires

Irisa : 25 ans d'accélération 5

Histoire et société

Michel Métivier : un probabiliste appliqué..... 6

La vie des entreprises

EDF : s'adapter aux réalités locales..... 7

Dossier

La convergence de l'Internet et de l'audiovisuel 9/10

TV numérique terrestre :

premiers pas en Bretagne 10

Itis : l'avenir du numérique

hertzien interactif..... 11

Thomson Multimédia Rennes :

du professionnel au grand public 12/13

Envivio : la start-up

du MPEG-4 13

TV Breizh : réussir une belle

télévision d'abord 14

Pour en savoir

plus..... 15

Les sigles du mois 17

Les brèves 18/21

La page de l'Espace des sciences 22

L'énigme mathématique du mois :

Un escargot est tombé au fond d'un puits de six mètres. Chaque jour, il réussit à monter de trois mètres mais la nuit, il glisse vers le bas de deux mètres. **Combien de temps mettra-t-il pour sortir du puits ? Réponse au prochain numéro.**

Réponse de l'énigme sur la parité :

94 880 + 30 880, 97 660 + 50 660,

84 660 + 90 660, 92 880 + 50 880.



Changements

Après avoir consacré notre dossier de novembre aux changements climatiques, nous abordons ce mois-ci les perspectives qui s'ouvrent à nous dans le domaine de la télévision. Le numérique est en marche et promet des innovations propres à changer notre manière de regarder la télévision et de surfer sur le Net. Télécommande et souris pourraient bien, dans un avenir proche, ne faire qu'un et se réconcilier devant un seul écran, à la fois téléviseur et moniteur. Le tout est de savoir comment et à quelle vitesse le public s'appropriera ces avancées technologiques. Dans ce domaine, la Bretagne est en pointe et il nous a semblé utile de vous présenter ses compétences.

Changement également à la rédaction de *Sciences Ouest* : Hélène Tattevin quitte son poste de rédactrice en chef après avoir réalisé plus de 100 numéros de *Réseau*. La ténacité et l'enthousiasme que nous lui connaissons ont largement contribué à l'essor de cette publication et à sa nouvelle appellation *Sciences Ouest*. Bienvenue à son successeur, Marc-Antoine Martin, qui rejoint notre rédaction. Il sera, j'en suis persuadé, à l'écoute des lecteurs et à l'interface entre la recherche, l'innovation et l'ensemble des acteurs qui concourent à son développement en Bretagne. ■

MICHEL CABARET, DIRECTEUR DE L'ESPACE DES SCIENCES

Tirage du n°172 : 3 700 ex. Dépôt légal n°650. ISSN 1281-2749

SCIENCES OUEST est rédigé et édité par l'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle (Association loi de 1901), centre associé au Palais de la découverte ■ L'Espace des sciences, 6, place des Colombes, 35000 Rennes - E-mail lespace-des-sciences@wanadoo.fr - <http://www.espace-sciences.org> - Tél. 02 99 35 28 22 - Fax 02 99 35 28 21 ■ **Antenne Finistère** : L'Espace des sciences, Technopôle Brest-Iroise, 40, rue Jim Sévellec, 29200 Brest. ■ **Président de l'Espace des sciences** : Paul Tréhen. **Directeur de la publication** : Michel Cabaret. **Rédacteur en chef** : Marc-Antoine Martin. **Rédaction** : Jean François Collinot, Bernadette Ramel, Hélène Tattevin. **Comité de lecture** : Christian Willaime (physique-chimie-matériaux), Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Carole Duigou (sciences humaines), Didier Le Morvan (sciences juridiques), Alain Hillion (télécommunications-traitement du signal), Michel Branchard (génétique-biologie), Thierry Auffret van der Kemp (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 de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine, de la Ville de Rennes, de la Direction régionale des affaires culturelles et du Fonds social européen. Édition : L'Espace des sciences. Réalisation : Pierrick Bertôt création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, 35830 Betton.

SCIENCES OUEST sur Internet : www.espace-sciences.org



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE

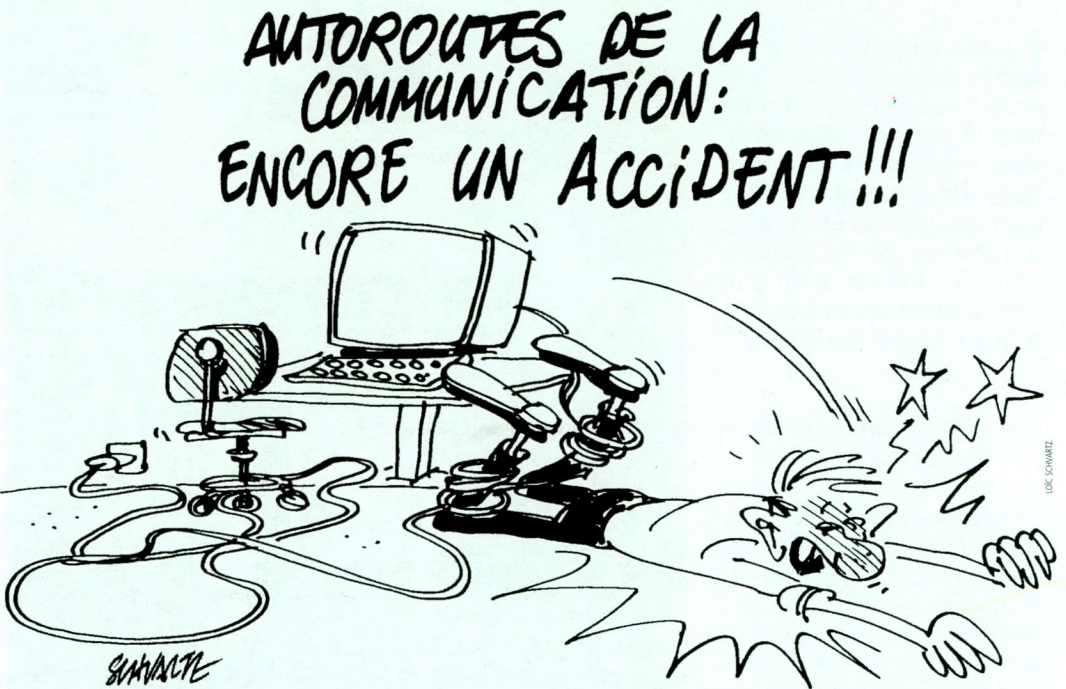


Les beaux jours à venir du réseau de services à haut débit

La fin de l'année 2000 est marquée par l'achèvement des points principaux d'accès du réseau régional à haut débit. Une équipe, à la fois technique et d'animation, a été mise en place à la Meito⁽¹⁾, pour faciliter le développement des usages sur cette nouvelle "autoroute bretonne". Rencontre avec Jean-Yves Merrien et Jean-Yves Vern, deux des trois ingénieurs qui constituent la nouvelle équipe⁽²⁾.

Sciences Ouest : À qui est destiné le réseau régional à haut débit ?

Meito : Ce réseau ne s'adresse qu'aux professionnels du secteur public, c'est-à-dire les établissements d'enseignement universitaires ou scolaires, les hôpitaux, les bibliothèques ou les mairies. Cela concerne surtout les communautés d'intérêt qui ont besoin d'échanger régulièrement des quantités importantes de données (fichiers, vidéos, présentations, applications...). La connexion au réseau régional leur offrira soit le même service à un prix moins élevé, soit un meilleur service pour le même prix. Ce "plus" s'exprime en quantité (échange de données dix fois plus rapide), mais aussi en qualité : l'expérience de la visioconférence entre le siège du Conseil régional de Bretagne à Rennes et



son antenne à Brest (voir encadré) a montré le confort que procure le haut débit avec une synchronisation parfaite des échanges, un son et une image fluides. L'ensemble concourt à rendre plus réaliste la relation avec les personnes distantes, dont l'intervention est valorisée quelle que soit leur situation géographique. C'est un élément essentiel à un meilleur aménagement du territoire.

Sciences Ouest : Quel est l'intérêt de ce réseau pour les entreprises ?

Meito : Même si le réseau régional n'est pas destiné aux entreprises, il

incite l'opérateur à installer un peu partout en Bretagne des accès rapides et des services, dont pourront bénéficier les entreprises à un coût plus avantageux que dans d'autres régions.

Sciences Ouest : Le fait d'être la première région à être équipée d'un tel réseau n'oblige-t-il pas la Bretagne à "essayer les plâtres" ?

Meito : Si, bien sûr, mais cela n'a pas que des inconvénients. Par exemple, nous allons pouvoir bénéficier avant les autres des nouveaux services mis en place par l'opérateur⁽³⁾, comme le Multicast*. La Bretagne est connue pour être une terre d'expérimentation des télécommunications. Nous ne sommes pas pour autant les "cobayes" des entreprises de ce secteur, mais revendiquons davantage un statut de "prototype", plus positif dans la mesure où nous expérimentons des technologies déjà éprouvées dans les laboratoires de Brest, Lannion ou Rennes.

Sciences Ouest : Il semble que malgré la forte avancée technologique que constitue ce réseau, les applications ont du mal à se mettre en place. Quels sont, à votre avis, les principaux freins à ce déploiement ?

Meito : Il y a d'abord, comme je le disais au début, une méconnaissance

des nouvelles perspectives proposées par le réseau. Les gens ont du mal à imaginer les avantages que leur apportera celui-ci : le terme "haut débit" fait plus peur qu'en vie...

Mais il existe aussi des problèmes d'identification et de protection de la propriété des produits. Prenons le cas d'un document audiovisuel. On peut l'acheter, l'emprunter ou le louer sous la forme d'une cassette vidéo, support matériel facile à manipuler. Via le réseau, le document peut être diffusé en quelques secondes à l'autre bout du monde, être stocké dans des mémoires qui ne l'exploiteront que plusieurs années plus tard, être découpé, transformé et rediffusé sous une autre forme... Il échappe totalement au contrôle de ses propriétaires. Les prochaines années vont certainement voir apparaître de nouvelles législations favorisant le contrôle, et donc la production et la circulation de programmes spécifiques. ■

Propos recueillis par Hélène Tattevin

Visioconférence à haut débit

Le 16 octobre dernier, le Conseil régional de Bretagne, initiateur et principal financeur du réseau régional à haut débit, organisait une Commission permanente entre Rennes et Brest, à titre de démonstration, via une visioconférence à haut débit. "Cela ne remplace évidemment pas une réunion de personnes", expliquent de concert Josselin de Rohan, président du Conseil régional, et Jo Kergueris, véritable cheville ouvrière de ce réseau en tant que président du syndicat mixte de gestion. "Nous, les élus, avons besoin de nous retrouver physiquement, quitte à faire souvent le trajet Rennes-Brest. Mais comme outil de travail au service des collectivités, par exemple une réunion d'un groupe thématique comportant des membres à Lorient, Vannes, Roscoff et Brest, la visioconférence à haut débit offre aujourd'hui une qualité d'image et de son comparable à celle de la télévision." ■

→Contact : Catherine Mallevalès, Région Bretagne, tél. 02 99 27 13 56, www.region-bretagne.fr

⁽¹⁾ Meito : Mission pour l'électronique, l'informatique et les télécommunications de l'Ouest. ⁽²⁾ L'équipe se complète par Frédéric Bergot, jeune diplômé de l'ENST Bretagne.

⁽³⁾ France Télécom.

* Multicast : voir glossaire page 15.

→Contact : Meito, tél. 02 99 84 85 00, www.meito.com

Le Shom Quand la mer monte...

Le niveau de la mer est un des indicateurs de l'évolution des climats. Afin de faire le point sur cette question, nous avons rencontré Bernard Simon du Service hydrographique et océanographique de la marine (Shom) de Brest. Bien que très mesurés, ses propos n'en sont pas moins inquiétants.

Sciences Ouest : Est-ce que l'on peut dire que le niveau de la mer monte ?

Bernard Simon : Oui, mais encore faut-il prendre quelques précautions pour être exact. En effet, les fluctuations locales des niveaux moyens de la mer sont telles qu'il faut disposer de mesures précises, s'étalant sur un siècle au moins pour pouvoir tracer une courbe évolutive fiable. En France, deux villes seulement disposent de telles mesures : Brest et Marseille. Dans les deux sites, nous avons mesuré une élévation d'environ 12 cm en 100 ans. Attention, cependant à bien noter que ces deux exemples ne sont pas représentatifs de l'ensemble des observations de longue durée disponibles dans le monde. En effet, celles-ci révèlent une augmentation moyenne de l'ordre de 1 à 2 mm/an. C'est dire combien il faut être prudent avec ces chiffres. Ce ne sont pas des valeurs absolues. Pour vous donner un exemple, pendant le dernier siècle, on a mesuré dans le golfe de Botnie en Finlande, un abaissement du niveau de la mer de l'ordre d'un mètre ! En fait, ce n'est pas la mer qui a baissé, mais c'est le



Le marégraphe de Brest, en place depuis un siècle, permet de corriger le bruit des nouveaux marégraphes.

socle européen, libéré du poids des glaces depuis la dernière glaciation, qui s'est soulevé. Si l'on peut dire avec une quasi-certitude que le niveau de la mer est bien en train de monter, on ne sait pas aujourd'hui avec précision de combien ; et nous ne savons pas non plus si ce phénomène s'accélère.

Sciences Ouest : Cette élévation constatée est-elle due au réchauffement de la planète ?

B.S. : Ce que l'on peut affirmer, c'est que la concentration en gaz carbonique a progressé de 25% depuis le début de l'ère industrielle. Et qu'elle croît actuellement au rythme de 0,4 à 0,5% par an. Par ailleurs, même si le chiffre est à prendre avec des pré-

cautions (voir Sciences Ouest n° 171 - novembre 2000), tout le monde s'accorde à dire que le réchauffement global de l'atmosphère est de l'ordre de 0,5°C en un siècle. Ce réchauffement attribué à l'effet de serre a des conséquences sur les océans. Par exemple, depuis un siècle, le recul constaté des glaciers, dont la masse totale de glace, si elle fondait, représenterait l'équivalent de 30 à 50 cm d'élévation du niveau de la mer, correspond à une contribution de 1 à 4 cm d'élévation des océans. Quant au volume d'eau stocké dans les glaces polaires continentales, il représente l'équivalent d'environ 80 mètres du niveau de la mer ! Mais aucune mesure fiable, aujourd'hui, ne permet de dire le rôle exact joué par ces glaces dans le processus d'élévation constaté. Les

températures très largement négatives des pôles

peuvent "s'accommoder" d'un réchauffement de 0,5°C. En effet, une si faible élévation de température n'aurait aucune influence sur la glace quand il fait, en moyenne, -12°C.

Par contre, il existe un phénomène rarement énoncé et qui semble pourtant beaucoup plus important : c'est le facteur thermique ou "effet stérique". L'échauffement de l'atmosphère se transmet aux océans par rayonnement, conduction ou diffusion. Or, un accroissement de 1°C de la température d'une colonne d'eau de mer, à 15°C, et de 1 000 mètres d'épaisseur, entraîne une augmentation du niveau de 16 cm ! On estime que l'effet stérique pourrait être responsable d'une élévation du niveau des mers de 15 cm pour les 50 années à venir. Enfin, comme indiqué précédemment, il faut localement prendre en compte les mouvements de la croûte terrestre. Ce dernier point n'est vraiment intégré que depuis peu. Ainsi, à Brest, il n'y a qu'un an et demi que nous avons équipé le marégraphe d'une station géodésique (GPS) afin de mesurer le plus finement possible la stabilité du support.

Sciences Ouest : Quelles sont, à terme, les conséquences de cette élévation ?

B.S. : Il est impossible d'être exhaustif ou précis. Tout juste peut-on distinguer trois grands effets : il va d'abord y avoir des submersions des côtes basses. L'érosion va s'accroître et, plus grave pour l'homme, ce sera la salinisation d'eau souterraines, jusque-là utilisables pour la consommation. Cela dit, il faut se méfier des annonces catastrophistes. Il est hors de question de vouloir minimiser le problème, il existe et il reste grave, mais la marge d'incertitude sur l'évolution du phénomène est telle... qu'il vaut mieux rester prudent. ■

J.F.C.

Les missions du Shom



Le Service hydrographique et océanographique de la marine (Shom) assure une double mission de service public et de soutien aux forces navales. Ainsi, il est responsable, sur le plan national, de l'information nautique : collecte, validation, diffusion des informations utiles aux navigateurs, civils ou militaires, professionnels ou plaisanciers. Il diffuse aussi au commandement et aux forces navales des données plus spécifiques concernant le milieu marin et élabore des documents à caractère opérationnel. Il emploie environ 600 personnes. Installé à Brest depuis 1971, l'Établissement principal du service hydrographique et océanographique de la marine (Epsom) est, pour sa part, chargé de la centralisation et du traitement de l'information nautique ou hydro-océanographique opérationnelle, de sa mise en forme et de sa diffusion. Il propose aussi les prédictions de marée sur son serveur télématique (Minitel 3615 SHOM). ■



Le nouveau marégraphe est couplé à un GPS altimétrique, afin de prendre en compte l'enfoncement du socle.

→ Contact : Shom, www.shom.fr



De gauche à droite : Geneviève Berger (directrice générale du CNRS), Patrick Navatte (président de l'université Rennes 1), Claude Labit (directeur de l'Irisa) et Bernard Larroutourou (président-directeur général de l'Inria).

Irisa 25 ans d'accélération

Depuis sa création, à Rennes, il y a 25 ans, l'Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires (Irisa) poursuit son essor dans un domaine au champ d'application très vaste : télécommunications, multimédia ou biologie. Pour souffler les 25 bougies de l'Irisa, Geneviève Berger, toute nouvelle directrice du CNRS, a fait le déplacement.

En 1975, le CNRS, l'université Rennes I et l'Institut national des sciences appliquées (Insa) de Rennes créent ensemble l'Irisa, Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires. Cinq ans plus tard, cet institut s'agrandit avec l'installation dans ses locaux d'un centre de l'Institut national de recherche en informatique et automatique (Inria). Pendant ces quinze premières années, les recherches en informatique ne cessent de se développer, souvent bien plus vite que les disciplines scientifiques plus anciennes.

Le boom des Stic

Depuis 10 ans, au lieu de prendre un confortable rythme de croisière, les sciences informatiques sont entrées dans une nouvelle phase d'accélération. Signe des temps, les "Nouvelles technologies de l'information et de la communication" sont à peine entrées dans le vocabulaire commun qu'on leur préfère déjà l'acronyme Stic pour "Sciences et technologies de l'information et de la communication". La nouveauté est si vite dépassée ! Ce domaine est devenu tellement important que le CNRS vient de lui ouvrir un département attiré (Jour-

nal officiel du 10 octobre 2000). Aussi, Geneviève Berger, directrice du CNRS depuis le 30 août dernier, est venue célébrer l'anniversaire de l'Irisa aux côtés de Bernard Larroutourou, président-directeur général de l'Inria, de Patrick Navatte, président de l'université Rennes 1, et de Claude Labit, directeur de l'Irisa. Elle annonce que "cette journée anniversaire a permis de faire le point sur la dimension interdisciplinaire des recherches en Stic. Les développements de l'informatique se situent dorénavant sur des espaces communs aux autres disciplines scientifiques : mathématiques, biologie et santé, télécommunications."

De l'Irisa au CNRT

Geneviève Berger, ancienne directrice de la Technologie au ministère de la Recherche, est à l'origine des Centres nationaux de recherche en télécommunications (CNRT) qui concernent une douzaine de sites en France, dont l'Irisa à Rennes. "Ces centres", explique-t-elle, "ont pour mission de développer des recherches et des applications en télécommunications, en étroite collaboration avec les partenaires locaux industriels, culturels ou institutionnels." À Rennes, le CNRT a adopté la

thématique "Multimédia, image et réseaux", qui correspond à une forte réalité locale, comme le montre la vitesse d'implantation de nouvelles entreprises dans ce domaine sur la technopole Rennes Atalante.

Pas de thèmes privilégiés pour l'Inria

Pour sa part, Bernard Larroutourou confirme la volonté de l'Inria de ne pas attacher d'étiquette à ses différents centres : "Nos sites de Rocquencourt, Nancy, Rhône-Alpes, Sophia Antipolis et Rennes ont vocation à chercher dans tous les domaines, car nous souhaitons privilégier les échanges entre différentes équipes. Ce brassage d'idées et de cultures est essentiel à notre créativité." À Rennes, cependant, Claude Labit envisage de concentrer ses efforts sur trois axes récents : la bio-informatique, qui s'inscrit dans le projet régional de Génopole Ouest, la modélisation mathématique et le génie logiciel des télécommunications. "En développant ces axes, nous souhaitons augmenter progressivement nos effectifs qui devraient passer, dans les dix années à venir, de 350 à 500 chercheurs et enseignants chercheurs."

Du côté de Rennes 1

"Cette ambition de l'Irisa correspond tout à fait à nos propres objectifs", répond Patrick Navatte. "Au cours des 20 dernières années, nous avons dû former un grand nombre d'ingénieurs en informatique, pour

répondre aux besoins de l'économie. Aujourd'hui, le nombre d'étudiants se stabilise et nous allons pouvoir recruter davantage de personnels dédiés à la recherche." Pour faire face à cette augmentation d'effectifs, la construction d'une extension de l'Irisa est en projet, en prolongement du bâtiment actuel, sur le campus de Beaulieu. "Nous sommes conscients des risques d'engorgement de ce campus. Il va falloir imaginer d'autres modes de déplacement et de stationnement", sourit Claude Labit, qui a déjà en vue un prototype de petit véhicule propre, le "Sicab", pour la circulation des personnels de Beaulieu. Ironie : tandis que se développent les autoroutes de l'information, les chercheurs et ingénieurs de ce domaine ont de plus en plus de difficultés à se rendre physiquement sur leur lieu de travail. ■ H.T.

→ Contact : Gérard Paget,
Service communication Irisa,
tél. 02 99 84 73 61, www.irisat.fr

Qui a dit ?

"Quand un scarabée aveugle rampe à la surface du globe, il ne remarque pas que le chemin qu'il a suivi est courbe. J'ai eu la chance de m'en apercevoir."
no
Réponse page 20

Michel Métivier (1931-1988)

Un probabiliste appliqué...

À la fois chercheur et pédagogue, Michel Métivier est devenu un mathématicien de premier ordre, toujours attaché à renforcer les liens entre les probabilités, son domaine de prédilection, et les sciences expérimentales.

C'est à la faculté des sciences de Rennes que Michel Métivier effectue l'intégralité de ses études supérieures et soutient sa thèse de doctorat sur les martingales⁽¹⁾ en 1963 avant d'y prendre les fonctions de professeur en 1965. Il s'investit alors activement dans l'organisation des études et devient, en 1969, directeur de l'unité d'enseignement et de recherche de mathématiques et informatique. Il reste à ce poste jusqu'en 1971.

De la création de l'Irisa...

Très tôt, Michel Métivier perçoit l'intérêt de la recherche en informatique associée aux probabilités.

Soucieux de faire progresser aussi bien la recherche que l'enseignement, il concrétise ses conceptions avec la mise en place de l'Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires



Michel Métivier est à l'origine de la fondation de l'Irisa (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires) à Rennes.

(Irisa) de Rennes, dont il est le premier directeur en 1975.

... à Polytechnique

Dès 1976, Michel Métivier est nommé professeur à l'École polytechnique à Paris. Là encore, il joue un rôle essentiel dans la réforme des enseignements et s'engage "dans toutes les grandes actions menées à Polytechnique (...) avec une infatigable générosité", selon son collègue physicien, Jean-Louis Basdevant. Il accède à la présidence du département de mathématiques appliquées et fait aussi partie du conseil d'administration de l'école

ou son influence lui permet d'œuvrer pour la pluridisciplinarité.

Il instaure ainsi un séminaire hebdomadaire au cours duquel interviennent des chercheurs d'autres disciplines : physiciens, chimistes ou biologistes. Son but est de confronter ses propres résultats aux problèmes posés par les autres sciences, afin de vérifier comment la théorie des probabilités peut aider à comprendre des phénomènes décrits par les sciences expérimentales. "À partir de la fin des années 70", précise Jean Mémin, l'un de ses anciens étudiants, "de nombreuses recherches en probabilités se développent en collaboration avec différents domaines des mathématiques ou avec d'autres disciplines, avec un objectif de modélisation des phénomènes naturels."

Un probabiliste mondialement reconnu

Ainsi, les recherches de Michel Métivier se portent sur de nombreux domaines des probabilités et contribuent à développer le calcul stochastique (voir ci-contre). Il travaille évidemment à l'application de ses résultats, notamment en phy-

L'Irisa aujourd'hui

L'Irisa (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires) associe à la fois l'Inria (Institut national de recherche en informatique et en automatique), le CNRS (Centre national de la recherche scientifique), l'université Rennes 1 et l'Insa de Rennes (Institut national des sciences appliquées). Il rassemble plus de 350 personnes autour de la recherche en sciences et technologies de l'information et de la communication (études des systèmes, logiciels et architectures informatiques et en automatique, traitement du signal et de l'image...). ■

sique et en chimie. En 1987, pourtant atteint d'un cancer, il organise le colloque Paul Lévy⁽²⁾ qui remporte un vif succès. Frappé en pleine activité, il disparaît un an plus tard à l'âge de 57 ans. De l'avis général, il reste l'un des probabilistes français qui a le plus participé au rayonnement scientifique du pays, assurant de nombreux cours dans des universités étrangères. ■ B.R.

Vous avez dit "processus stochastiques" ?

Michel Métivier, en tant que chercheur, s'est spécialisé dans les "processus stochastiques", termes par lesquels les probabilistes désignent tout phénomène qui dépend du hasard et évolue au cours du temps. Le changement de la température extérieure, le cours d'une action en bourse ou le mouvement des électrons autour du noyau de l'atome sont autant d'exemples de phénomènes pour lesquels on ne dispose pas d'informations certaines mais uniquement de probabilités. Michel Métivier a particulièrement étudié les intégrales stochastiques ("Stochastic Integration", avec Jean Pellaumail, Academic Press, 1980) : elles permettent de modéliser de nombreux phénomènes aléatoires naturels. ■

⁽¹⁾ En mathématiques, une martingale représente un jeu "équitable" pour lequel la meilleure prédiction de son avenir, au vu de son histoire, est son état à l'instant présent. Cela signifie donc que, dans un tel cas, il n'y a pas plus de chances d'augmenter que de diminuer ses gains à l'avenir. ⁽²⁾ Probabiliste français (1887-1971).

EDF

S'adapter aux réalités locales

Produire une énergie propre et bon marché, c'est le rêve de toutes les personnes inquiètes du développement des centrales nucléaires et/ou thermiques. Avec Jean-Michel Guibert, le nouveau délégué régional EDF de Bretagne, nous avons essayé de connaître les moyens futurs, en Bretagne, de produire de l'électricité. Rencontre.

Sciences Ouest : En juin dernier a été inauguré le site éolien de Goulien, près de Brest. Est-ce une nouvelle politique, plus écologique, de la part d'EDF ?

J.-M. Guibert : Oui et non... EDF s'intéresse depuis de nombreuses années à la production d'énergie "propre". En Bretagne, je ne citerai que le site de la Rance qui est une merveille sur le plan technologique. Savez-vous que c'est le site industriel le plus visité de France, avec de 250 000 à 500 000 personnes par an ? Cette prouesse technique reçoit des délégations scientifiques du monde entier.

Sciences Ouest : Pourtant, à notre connaissance, il n'y a aucune autre usine marémotrice dans le monde ?

J.-M.G. : Non, c'est exact. Mais cela s'explique uniquement par le fait que très peu de sites peuvent se prêter à une telle installation ! Il faut une baie, recevant des marées fortes, prolongée par un bras d'eau non navigable, dans un lieu non touristique... Imaginez la baie du mont Saint-Michel barrée par une usine marémotrice ! Ce serait pourtant un endroit idéal. Et puis, il faut bien dire, qu'il y a aujourd'hui des

moyens moins onéreux de produire une énergie propre. On peut notamment penser aux piles à combustible, qui sont physico-chimiques et non nucléaires comme on le pense trop souvent. Il est raisonnable de penser que ces piles seront d'ici quelques années présentes partout.

Sciences Ouest : Est-ce que d'autres sources propres d'énergie sont à l'étude, comme la géothermie, par exemple ?

J.-M.G. : La géothermie est étudiée dans l'est de la France, mais en Bretagne cela serait impossible à utiliser. Dans notre région, nous voulons rechercher des solutions locales. Mais celles-ci doivent être socialement et techniquement acceptables. Je dirai que notre engagement est pluriel et qu'il peut être aussi alternatif, sans jeu de mot. L'éolien est une piste que nous entendons développer, là où cela sera possible. Je peux vous dire que nous préparons activement le plan Éole 2005. Dans le même ordre d'idée, le solaire peut se révéler localement astucieux. Nous avons une expérience très avancée dans ce domaine aux îles de Glénan.

Une évolution qui passe par l'emploi

"EDF embauche", affirme J.-M. Guibert. "L'entreprise représente aujourd'hui 120 000 emplois, dont 3 200 en Bretagne. Or, nous devons aujourd'hui passer d'une culture de monopole à une culture de marché, ce qui impose des changements profonds : développement notamment de l'accueil clientèle, de la gestion des réseaux... Bref, par la création de nouveaux métiers : e-business, EDF trading (vente en gros), centre d'appels (un tel centre vient d'être inauguré à Quimper. Après 19 h, des personnels qualifiés peuvent répondre en direct à toutes les questions des abonnés, leur dossier étant accessible par informatique)." Autrement dit, des métiers très liés à l'informatique et à l'Internet. ■

TEMPÊTE OCTOBRE 2000:



Sciences Ouest : On parle régulièrement de l'éolien off-shore...

J.-M.G. : L'idée peut paraître séduisante, mais elle ne figure pas dans nos projets. Non seulement cela pose des problèmes, non négligeables, de pollution du paysage, mais surtout, d'exportation de l'énergie produite. Les pêcheurs, par exemple, ne verraient certainement pas d'un bon œil la multiplication de câbles sous-marins.

Sciences Ouest : Est-ce un désengagement du nucléaire ?

J.-M.G. : Non. L'avenir est entièrement ouvert en matière de production d'énergie, mais ce n'est certainement pas une remise en cause de l'électronucléaire ! Rien ne permettrait aujourd'hui - et avant longtemps - de produire une électri-

cité bon marché et surtout en quantité suffisante par d'autres moyens... L'éolien, le solaire... ne sont que des moyens limités et ne pouvant servir qu'à la résolution de problèmes très locaux.

Sciences Ouest : Avec l'augmentation croissante du prix du fuel et du gaz, va-t-on assister à une reconquête de l'électricité en matière de chauffage ?

J.-M.G. : Cette "reconquête" est déjà entamée depuis un bon moment. Il faut dire que l'évolution technique du matériel de chauffage proprement dit, mais également de l'isolation des maisons, joue beaucoup en faveur de l'électrique. ■

l'esprit des ondes

Présente ou passée, personnelle ou collective, l'émotion est partout.

Les sons et les images en sont les témoins.

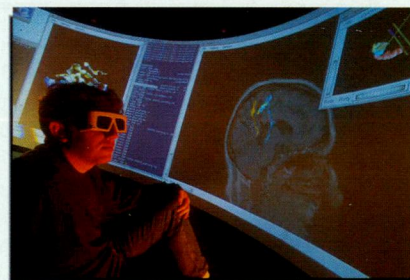
Nous en sommes les messagers.

24 heures sur 24 et 365 jours par an, les hommes et les femmes de TDF, première société européenne de diffusion et de transmission des images et des sons, se mobilisent pour diffuser les ondes vers tous et pour chacun.



IRISA

2001, l'IRISA entre dans une nouvelle dimension... Avec vous ?



Au cœur de la société de l'information, bénéficiant dans les prochaines années d'une croissance unique parmi les instituts de recherche européens, l'INRIA propose une très grande variété d'offres d'emplois.

Son centre de Rennes, l'IRISA, souhaite saisir cette opportunité pour renforcer et élargir ses thématiques de recherche. Participez en Bretagne à l'aventure de la recherche scientifique et du transfert technologique dans le domaine des sciences et techniques de l'informatique et de la communication.

Recrutements sur concours

Chercheurs,
Ingénieurs,
Techniciens,
Administratifs.

Accueils à durée déterminée

Jeunes diplômés (\geq Bac +4),
Enseignants chercheurs et
fonctionnaires en détachement,
Spécialistes issus du milieu industriel,
Spécialistes académiques étrangers.

Formation par la recherche

Doctorants, post-doctorants
en informatique,
traitement du signal,
mathématiques appliquées.



Dès maintenant, prenez contact avec nous !

<http://www.irisa.fr> ou adressez votre CV à
M. Claude Labit - IRISA - Campus de Beaulieu - 35042 Rennes Cedex.

La convergence de l'Internet et de l'audiovisuel

Quand souris et télécommande se rencontrent, nos écrans changent

Aujourd'hui, grâce aux potentialités de la technologie numérique, Internet et audiovisuel se rapprochent. En ouverture de ce dossier, Farid Baleh, responsable du pôle "services audiovisuels et haut débit" chez France Télécom R&D, livre aux lecteurs de Sciences Ouest une synthèse des avancées technologiques actuelles et esquisse le portrait du futur cyberspace audiovisuel.

Mercredi "La convergence entre Internet et audiovisuel s'exprime selon deux voies : l'enrichissement de la télévision par l'Internet et l'enrichissement de l'Internet par la télévision. La télévision, qui représente dans le monde un milliard de postes et quatre milliards de téléspectateurs, évolue considérablement : après la télévision par satellite et le lancement de la numérisation sur le câble, le déploiement du numérique hertzien est déjà effectif dans certains pays européens et démarrera en France d'ici un an. Cette première voie de convergence, que l'on appelle aussi "télévision interactive", verra le jour grâce aux "set-top-box" de deuxième génération. Sous cet anglicisme, que l'on pourrait traduire par "petite boîte qui se pose sur le téléviseur", se dissimule en fait le concept simple de décodeur numérique. La voie de retour des informations, du téléspectateur à l'émetteur, est la condition de cette interactivité ; elle exploitera, dans un premier temps, les réseaux téléphoniques. La télécommande n'offrira qu'un faible niveau d'interactivité, mais cette voie ouvrira la porte à de nouveaux types de services comme les guides électroniques de programmes pour des recherches thématiques, les jeux interactifs, la visualisation de sous-titres dans différentes langues, la possibilité de stocker des bandes

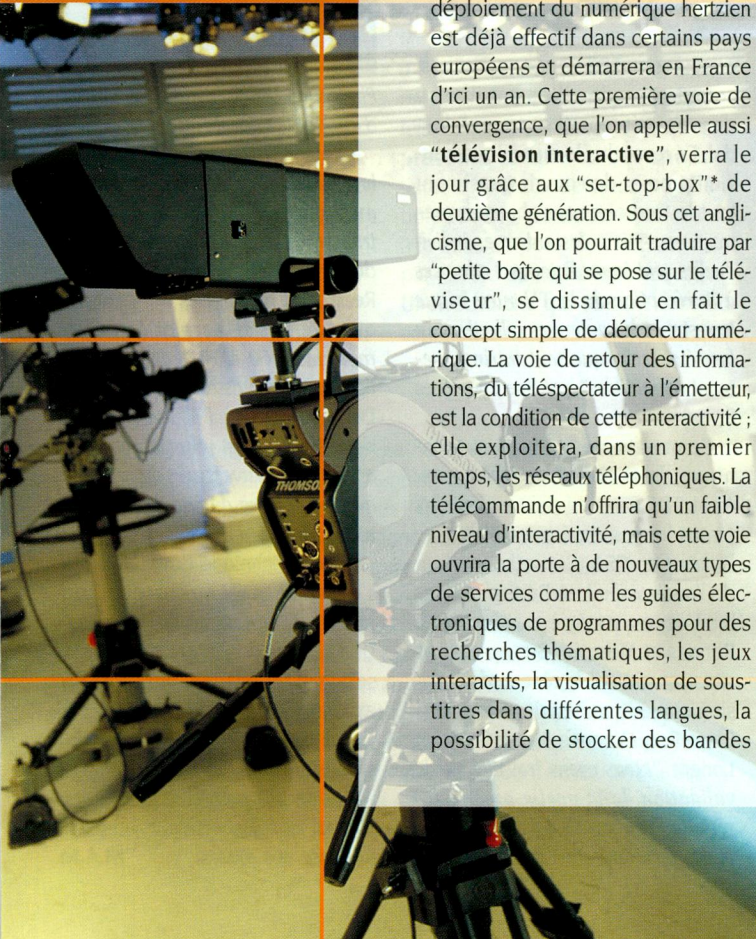
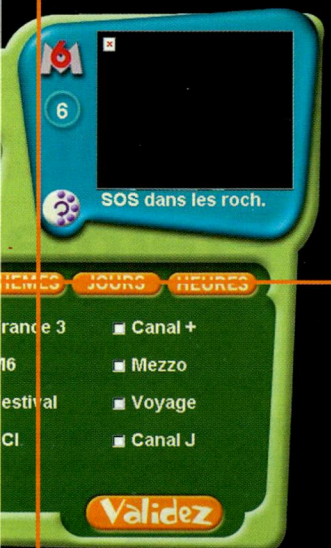
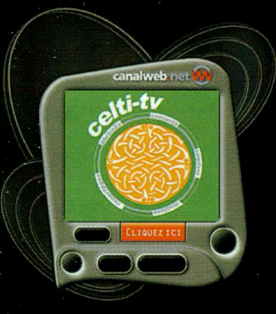
annonces ou encore l'accès à des informations complémentaires sur les acteurs au cours du film.

Le débit des réseaux reste à améliorer

En ce qui concerne la seconde voie, l'enrichissement de l'Internet par l'audiovisuel va connaître des ruptures technologiques dans les trois prochaines années : la qualité de l'image va égaler celle d'un magnétoscope VHS actuel, soit un quart de la définition offerte par la télévision, grâce, entre autres, aux outils de codage et décodage liés au "streaming" et à de nouveaux protocoles de l'Internet capables de gérer en temps réel la vidéo et l'audio.

En revanche, cette voie risque d'être limitée par le débit des réseaux. Elle nécessite donc des

Farid Baleh dans son bureau de Cesson-Sévigné, au cœur du Centre d'études en télécommunications de France Télécom.



Thomson Multimédia Rennes

Située à Brest et à Rennes, la filiale Thomson Broadcast Systems fabrique toute la chaîne de production, diffusion et réception d'émissions numériques, pour les professionnels.

Du professionnel au grand public

Sur les hauteurs de Rennes Atalante, le centre de recherche et développement de Thomson Multimédia domine les technologies de la nouvelle télévision. Parcourue en compagnie du directeur, Max Artigalas, l'histoire de ce centre éclaire les enjeux de la télévision multimédia.



THOMSON MULTIMÉDIA

Au début des années 1970, quand la société Thomson Multimédia apprend que le Centre commun d'études de télécommunication et télédiffusion (CCETT)⁽¹⁾ s'installe à Rennes, elle décide, elle aussi, d'y implanter son centre de recherches. "Déjà à l'époque, on parlait de convergence entre télévision et télécoms", prévient Max Artigalas, directeur du centre de Thomson Multimédia de Rennes. "En effet, c'est l'essence même du CCETT, centre de recherches commun à France Télécom et à Télédiffusion de France (TDF). Ensemble, nous avons travaillé pendant 20 ans sur l'élaboration des standards de la télévision numérique, y compris ceux de la télévision haute définition." Aujourd'hui, comme les technologies numériques, le site rennais de Thomson Multimédia prend de l'essor : il comprend deux unités de recherche et développement qui emploient chacune environ 400 personnes. La première se consacre aux

produits et services grand public, la seconde concerne le matériel de production et de distribution des émissions multimédias.

Le téléviseur interactif

En effet, les technologies numériques ne mettent plus seulement en avant les qualités de l'image et du son, mais aussi l'interactivité que procurent les équipements multimédias : "Nous réalisons déjà des boîtiers externes, appelés «set-top-box*», que l'on pose sur le téléviseur et nous allons bientôt débiter la fabrication de modules intégrés directement dans le téléviseur. Ces systèmes permettront aux particuliers d'avoir un téléviseur totalement interactif."

Une révolution douce

L'objectif est que les téléspectateurs puissent, sans faire d'investissement exceptionnel, passer progressivement à la télévision numérique, par l'achat d'un acces-

soire ou par le simple renouvellement de leur téléviseur. "Nous voulons ainsi offrir l'accès au multimédia à toute une population qui n'a aucun contact avec l'informatique. Pour y arriver, il est essentiel que l'installation et le fonctionnement soient très simples. C'est ce que l'on appelle le "plug and play" : il y a juste une prise à brancher, une télécommande simple, et le tour est joué."

Pourtant, entre un téléviseur analogique et un téléviseur numérique, la révolution est importante. Chaque téléviseur numérique aura en lui une puissance comparable à celle d'un micro-ordinateur multimédia⁽²⁾ : il pourra traiter les informations, interagir avec elles, programmer à distance des enregistrements via la ligne téléphonique ou stocker des émissions. Magnétoscopes et cassettes vidéos peuvent compter leurs jours, comme l'ont fait avant eux les platines et les disques vinyles pour la même raison : le passage du signal analogique au signal numérique.

La position de Thomson Multimédia

Au départ, la télévision numérique concernait surtout le milieu professionnel. "Grâce à nous et au

CCETT, la chaîne de télévision France 3 à Rennes a été la première en France à être équipée d'un studio de production entièrement numérique, dans les années 1980." Située à Brest et à Rennes, la filiale Thomson Broadcast Systems fabrique toute la chaîne de production, diffusion et réception d'émissions numériques, pour les professionnels. Grâce aux progrès techniques, la technologie numérique devient accessible au grand public, sous forme de caméras et téléviseurs numériques. Cependant les contraintes sont très différentes : "Au niveau professionnel, il faut offrir la meilleure performance, la fourchette de prix peut être large. Pour les particuliers, il est indispensable de maintenir un prix bas, d'où le perpétuel équilibre à maintenir entre les performances techniques, la fiabilité, l'ergonomie... et le prix."

Thomson Multimédia est ainsi présent à tous les niveaux des technologies numériques : du professionnel au grand public, de la recherche à la commercialisation, de la production d'images à leur réception. Et même jusqu'aux services.

Technologie et partenariat

Numéro 1 mondial des décodeurs numériques, Thomson Multimédia a installé sa position de leader en s'associant à une poignée de partenaires mondiaux prestigieux. Pour la



Itis L'avenir du numérique hertzien interactif

Itis réalise 80 % de son chiffre d'affaires à l'étranger grâce aux matériels de diffusion numérique DAB et DVB-T qu'elle conçoit et assemble à Rennes.



Alain Untersee, directeur marketing et communication, l'un des trois fondateurs d'Itis.

Fondée en 1988, Itis s'installe à Rennes en 1993 et se lance en 1996 dans l'aventure du numérique terrestre : le DVB-T. Elle participe à la définition des futures normes qui rendront ce média directement interactif.

"L'interactivité suppose l'existence d'un système de retour des informations depuis le téléspectateur vers le diffuseur de programmes", explique Alain Untersee. Responsable du marketing et de la communication de la société Itis, il n'a pas oublié son passé d'ingénieur électronicien et poursuit sa démonstration, équations à l'appui : *"En réception, le signal hertzien analogique est naturellement très perturbé, surtout s'il*

est comparé à celui transmis par le câble et le satellite. Avec le numérique hertzien, appelé DVB-T pour Digital Video Broadcasting terrestre, et surtout avec le système de modulation COFDM⁽¹⁾, d'ailleurs inventé pour partie à Rennes au CCETT, les réflexions des ondes (les échos) sont constructives et contribuent à une réception sans interférence, même dans les conditions difficiles de réception portable ou mobile. En revanche, à l'heure actuelle, le retour des informations se fait encore par la ligne téléphonique classique." Itis, qui se présente comme un des spécialistes mondiaux de cette modulation COFDM, participe maintenant à la mise au point de l'interactivité par la voie du numérique terrestre. Une recherche qui s'inscrit dans la continuité.

L'apport des programmes européens

En effet, dès 1992, Itis s'implique dans des projets européens de recherche⁽²⁾ et devient un membre actif des principaux projets internationaux liés à la télévision numérique terrestre, comme la validation de la norme DVB-T, puis l'évaluation de cette norme DVB-T pour la réception sur des équipements mobiles tels la "voiture communicante", ou la définition de la voie de retour de type "COFDM à l'envers" prévue pour 2002. L'intérêt de tels programmes réside dans l'apport de partenaires et clients dont TDF, la chaîne anglaise BBC ou la télévision italienne RAI. Cet effort en recherche et développement représente 20% du chiffre d'affaires d'Itis et occupe vingt ingénieurs sur les cinquante employés de l'entreprise.

"Notre avance en recherche est la condition sine qua non de notre position de leader", explique Alain Untersee. *"Cependant, le DVB-T est en plein essor et sera un média complémentaire du câble et du satellite. Chacun prendra sa place, notamment en fonction de la configuration géographique. J'en veux pour preuve le déploiement du DVB-T réalisé avec succès dans d'autres pays européens. Enfin la norme COFDM aura aussi beaucoup d'avenir pour d'autres applications que la radiodiffusion, par exemple les liaisons micro-ondes ou les boucles locales radios*."*

Paysage audiovisuel français en retard

Pour Alain Untersee, les secteurs du DVB-T et du DAB (Digital Audio Broadcasting, radio numérique) restent encore confidentiels en France pour des raisons politiques et non techniques : *"La France ne déploie pas rapidement les technologies qu'elle a pourtant développées. La radiodiffusion numérique n'existe qu'à Paris et dans cinq grandes villes de province. Un premier pas est fait par les grandes stations de radio et par TDF, mais les fabricants de récepteurs ne suivent pas. En matière de télévision numérique, notre pays est en avance avec le satellite et les offres de TPS et Canal Plus Satellite. Par contre, il est plutôt en retard par rapport à certains de ses voisins dans la mise en place d'un réseau numérique hertzien."* Dans ce contexte, Itis réalise 80% de son chiffre d'affaires à l'étranger en vendant à des professionnels les matériels de diffusion numérique qu'elle conçoit et assemble à Rennes. Néanmoins, Itis mise sur un démarrage du DVB-T sur le réseau hertzien hexagonal à l'horizon 2001. ■ **M.A.M.**

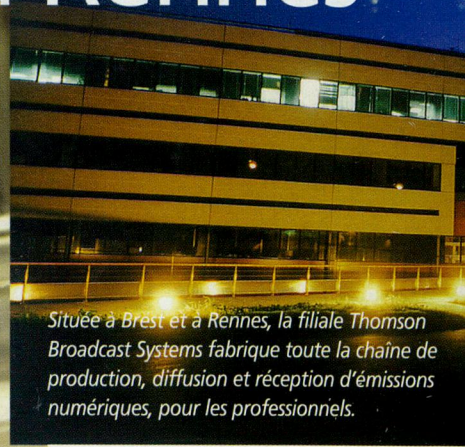
"Innovation, Télécommunications, Image et Son"

En 1988, après dix ans passés dans l'industrie, Alain Untersee, Jean-Luc Pavy et Gérard Faria, tous trois ingénieurs, fondent une société de prestations de services en électronique numérique. Ils l'appellent Itis pour "Innovation, Télécommunications, Image et Son". L'année 1993 marque un tournant : Itis développe son activité dans la radio numérique et choisit de quitter la région parisienne pour Rennes. Si les facilités d'accès à la capitale ne sont pas étrangères à cette délocalisation, c'est d'abord la proximité du CCETT, principal client d'Itis à l'époque, et la vitalité du secteur des télécommunications en Bretagne qui emportent cette décision. En 1996, Itis se lance dans la télévision numérique avant d'être achetée par Harris, le géant américain des applications en télécommunications. Aujourd'hui, forte de cinquante employés, l'entreprise réalise 44 millions de chiffre d'affaires annuel dans le domaine des équipements de diffusion hertzienne de signaux numériques pour la radio et la télévision, secteurs dont elle est devenue un des leaders mondiaux. ■

⁽¹⁾ COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex) : technique de modulation utilisée pour la télévision numérique terrestre (DVB-T) et la radio numérique (DAB). ⁽²⁾ Programmes Race et ACTS - Validate, Motivate, Iti et MCP. *Voir glossaire page 15.

→Contact : Alain Untersee, tél. 02 99 23 72 20, www.itis.fr

Thomson Multimédia Rennes



Située à Brest et à Rennes, la filiale Thomson Broadcast Systems fabrique toute la chaîne de production, diffusion et réception d'émissions numériques, pour les professionnels.

Du professionnel au grand public

Sur les hauteurs de Rennes Atalante, le centre de recherche et développement de Thomson Multimédia domine les technologies de la nouvelle télévision. Parcourue en compagnie du directeur, Max Artigalas, l'histoire de ce centre éclaire les enjeux de la télévision multimédia.



THOMSON MULTIMÉDIA

Au début des années 1970, quand la société Thomson Multimédia apprend que le Centre commun d'études de télécommunications et télédiffusion (CCETT)⁽¹⁾ s'installe à Rennes, elle décide, elle aussi, d'y implanter son centre de recherches. "Déjà à l'époque, on parlait de convergence entre télévision et télécoms", prévient Max Artigalas, directeur du centre de Thomson Multimédia de Rennes. "En effet, c'est l'essence même du CCETT, centre de recherches commun à France Télécom et à Télédiffusion de France (TDF). Ensemble, nous avons travaillé pendant 20 ans sur l'élaboration des standards de la télévision numérique, y compris ceux de la télévision haute définition." Aujourd'hui, comme les technologies numériques, le site rennais de Thomson Multimédia prend de l'essor : il comprend deux unités de recherche et développement qui emploient chacune environ 400 personnes. La première se consacre aux

produits et services grand public, la seconde concerne le matériel de production et de distribution des émissions multimédias.

Le téléviseur interactif

En effet, les technologies numériques ne mettent plus seulement en avant les qualités de l'image et du son, mais aussi l'interactivité que procurent les équipements multimédias : "Nous réalisons déjà des boîtiers externes, appelés « set-top-box* », que l'on pose sur le téléviseur et nous allons bientôt débiter la fabrication de modules intégrés directement dans le téléviseur. Ces systèmes permettront aux particuliers d'avoir un téléviseur totalement interactif."

Une révolution douce

L'objectif est que les téléspectateurs puissent, sans faire d'investissement exceptionnel, passer progressivement à la télévision numérique, par l'achat d'un acces-

soire ou par le simple renouvellement de leur téléviseur. "Nous voulons ainsi offrir l'accès au multimédia à toute une population qui n'a aucun contact avec l'informatique. Pour y arriver, il est essentiel que l'installation et le fonctionnement soient très simples. C'est ce que l'on appelle le "plug and play" : il y a juste une prise à brancher, une télécommande simple, et le tour est joué."

Pourtant, entre un téléviseur analogique et un téléviseur numérique, la révolution est importante. Chaque téléviseur numérique aura en lui une puissance comparable à celle d'un micro-ordinateur multimédia⁽²⁾ : il pourra traiter les informations, interagir avec elles, programmer à distance des enregistrements via la ligne téléphonique ou stocker des émissions. Magnétoscopes et cassettes vidéos peuvent compter leurs jours, comme l'ont fait avant eux les platines et les disques vinyles pour la même raison : le passage du signal analogique au signal numérique.

La position de Thomson Multimédia

Au départ, la télévision numérique concernait surtout le milieu professionnel. "Grâce à nous et au

CCETT, la chaîne de télévision France 3 à Rennes a été la première en France à être équipée d'un studio de production entièrement numérique, dans les années 1980." Située à Brest et à Rennes, la filiale Thomson Broadcast Systems fabrique toute la chaîne de production, diffusion et réception d'émissions numériques, pour les professionnels. Grâce aux progrès techniques, la technologie numérique devient accessible au grand public, sous forme de caméras et téléviseurs numériques. Cependant les contraintes sont très différentes : "Au niveau professionnel, il faut offrir la meilleure performance, la fourchette de prix peut être large. Pour les particuliers, il est indispensable de maintenir un prix bas, d'où le perpétuel équilibre à maintenir entre les performances techniques, la fiabilité, l'ergonomie... et le prix."

Thomson Multimédia est ainsi présent à tous les niveaux des technologies numériques : du professionnel au grand public, de la recherche à la commercialisation, de la production d'images à leur réception. Et même jusqu'aux services.

Technologie et partenariat

Numéro 1 mondial des décodeurs numériques, Thomson Multimédia a installé sa position de leader en s'associant à une poignée de partenaires mondiaux prestigieux. Pour la



THOMSON MULTIMEDIA

Le site de Thomson Multimédia sur les hauteurs de Rennes Atalante comprend la moitié des effectifs de R&D de la société qui compte quatre autres sites : Hanovre et Villingen (Allemagne), Indianapolis (États-Unis) et Tokyo (Japon).

mise en place en Europe de services liés à l'interactivité, une nouvelle filiale "TAK" a été créée en partenariat avec Microsoft qui détient 30% du capital. De même, dans le secteur des réseaux numériques multimédias, une filiale baptisée "Nextstream" est en cours de constitution avec Alcatel. "Nous allons permettre le déploiement de nouveaux services, différents de ceux accessibles via un micro-ordinateur : l'interface graphique sera privilégiée, la simplicité de navigation et de recherche de contenus aussi. D'ici quelques années, l'ensemble des appareils numériques seront connectés dans un réseau domestique relié lui-même à Internet et le contrôle en sera facilité car le téléviseur pourrait bien obéir à «la voix de son maître»", prédit Max Artigalas. La télécommande rejoindra-t-elle alors aussi le magnétoscope dans le placard ? ■ H.T.

Envivio

La start-up du MPEG-4

Créée depuis moins d'un an, la société Envivio s'attaque au marché de la diffusion de vidéo interactive grâce à la norme MPEG-4.

"Aujourd'hui, on constate une profonde différence de contenu entre la télévision et l'Internet. La première se caractérise par une image et un son de très bonne qualité, mais aussi par un contenu peu, voire pas du tout, interactif : devant son téléviseur, le téléspectateur reste passif", analyse Yvan Galisson, directeur du site français de la toute nouvelle société Envivio. "Par contre, sur l'Internet, si la qualité, tant audio que vidéo, demeure inconfortable, le contenu est très riche avec des graphiques en deux ou trois dimensions, et surtout, il se caractérise par son immense interactivité". Fort de ce constat, Envivio veut convaincre le monde de la télévision de l'intérêt de l'interactivité et avance ses arguments : "On pourra, par exemple, intégrer de la publicité dans un contenu vidéo."

Envivio en bref

Créée cette année par les spécialistes du MPEG-4 de France Télécom, Envivio est détenue à 70% par les 37 employés (21 aux USA et 16 à Rennes). Le reste du capital se répartit entre France Télécom (mécénat sous forme de don de technologie), Philips et une société californienne de capital-risque installée dans la Silicon Valley. ■



MARC-ANTOINE MARTIN

Dans les bureaux d'Envivio à Cesson, la jeune équipe poursuit son travail pendant que s'effectuent les derniers travaux d'aménagement. C'est l'ambiance "jeune pousse" !



MARC-ANTOINE MARTIN

Yvan Galisson (à droite), directeur d'Envivio France, avec Julien Signès, créateur et P-DG d'Envivio. Après Polytechnique et Sup Télécom, Julien Signès a travaillé chez France Télécom à San Francisco. À 30 ans, il a déjà déposé 7 brevets liés à la norme MPEG-4.

La vidéo interactive sur Internet

C'est pourquoi les fondateurs d'Envivio visent le créneau de la fourniture de technologies pour la télévision interactive. Ces technologies se basent sur la norme MPEG-4. Avec celle-ci, la vidéo ne sera plus considérée comme une succession d'images, mais comme un ensemble d'objets animés ; chacun d'entre eux pouvant devenir un lien hypermédia comme le sont les liens hypertextes en langage HTML sur les sites Internet actuels. En cliquant sur la cravate du présentateur du journal télévisé, l'internaute se retrouverait sur un site de vente par correspondance de textiles pour homme... "Les plus forts pouvoirs d'achat délaissent la télévision et se tournent vers le Web. On peut donc s'attendre à ce que la publicité suive. C'est là que nous espérons nous placer", explique Yvan Galisson.

Un player multimédia basé sur MPEG-4

Dans cet objectif, Envivio développe à Rennes un "player" multimédia qui permettra de décoder les vidéos compressées selon la norme MPEG-4. Son lancement est prévu en avril 2001 à Las Vegas. Le modèle économique est similaire à celui du RealPlayer connu maintenant de tous les internautes : le module est téléchargeable gratuitement sur Internet pour le grand public et 10% des utilisateurs sont susceptibles d'acheter la version professionnelle. Les revenus principaux sont en fait attendus du côté des serveurs Internet qui distribueront des vidéos selon le principe du

"streaming", c'est-à-dire de la diffusion en continu.

À la logique économique d'une start-up répond une ambiance de travail : au milieu des bureaux encore en travaux, Julien Signès, jeune P-DG d'Envivio, reçoit des investisseurs potentiels, col de chemise ouvert et cravate oubliée dans sa valise à San Francisco. Si on lui demande la signification du nom de son entreprise, il avoue malicieusement : "Ça faisait vivant !" Avant d'ajouter : "Mais ça sonne bien aussi à l'internationale." Il le faut pour atteindre le but promis aux investisseurs : être adopté avec le même succès que RealPlayer par les internautes et réaliser un chiffre d'affaires de plus de 100 millions de francs d'ici trois ans. ■ M.A.M.

MPEG-4

MPEG-4 est une norme de compression numérique qui permet de construire des applications multimédias interactives synchronisées à partir de différentes sources (vidéo, audio ou graphique 3D). Le taux de compression élevé offre une meilleure qualité. Ce standard international pourrait s'imposer sur tous les terminaux. ■



⁽¹⁾ CCETT : Centre de recherche commun à France Télécom et Télédiffusion de France. ⁽²⁾ Multimédia : la télé devra en effet être raccordée à une ligne téléphonique, pour permettre la "voix retour", c'est-à-dire la transmission d'informations du particulier vers un centre de traitement de données (pour un vote, un achat, un jeu...). Ce raccordement au téléphone permettra aussi la programmation à distance (par exemple, donner par téléphone l'ordre d'enregistrer son émission préférée quand on ne peut pas rentrer à la maison).

* Voir glossaire page 15.

→Contact : Jean-Loup Bourgois, service communication, Bourgoisj@thmutli.com www.thomson-multimedia.com

→Contact : Yvan Galisson, tél. 02 23 35 52 60.

Réussir une belle télévision d'abord

Depuis le jour de son lancement, le 1^{er} septembre dernier, la chaîne bretonne TV Breizh est diffusée sur le câble et le satellite. Si les technologies numériques sont quasi omniprésentes à TV Breizh, Rozenn Milin, directrice générale des programmes, reste sereine face aux prouesses technologiques. Sa priorité : convaincre les téléspectateurs par une belle télévision.

Sciences Ouest : *Hormis pour le mixage du son, TV Breizh est complètement équipée en numérique, du studio au téléspectateur. TV Breizh aurait-elle pu voir le jour sans cette technologie ?*



Rozenn Milin : Si TV Breizh existe, c'est d'abord grâce au satellite qui nous permet d'être diffusés sans demander une autorisation au gouvernement comme c'est le cas avec la diffusion hertzienne. D'après nos études de marché, nous avons ainsi un public potentiel de trois millions de téléspectateurs. En revanche, un des principaux avantages du numérique réside dans la possibilité que nous avons de diffuser à la fois en français et en breton.



La régie de TV Breizh à Lorient contrôle les images diffusées en numérique sur le câble et le satellite.

Sciences Ouest : *L'interactivité que vous offre le numérique aura-t-elle une influence sur les contenus des programmes ou sur leur mode de diffusion ?*

R.M. : À moyen terme, je pense que les gens continueront à distinguer les écrans de divertissement de ceux utilisés par l'Internet. Il n'est pas certain qu'un père de famille rentrant du travail voudra laisser ses enfants surfer sur l'écran du salon à l'heure du journal télévisé... En outre, nous ne pourrions pas diffuser tout le contenu de la chaîne sur Internet, car nous achetons les droits télévisuels pour une aire géographique donnée. Il nous sera donc impossible de diffuser sur Internet, c'est-à-dire sur le monde entier, les films et les productions que nous commandons à des sociétés extérieures. Je suis frappée par l'approche des techniciens qui consiste à penser toujours en termes de

techniques et non en termes de contenus. Seules les émissions de type "talk-shows" que nous produisons nous-mêmes peuvent être mises en ligne. Pour nous, il est donc plus important de réussir une belle télévision que de nous lancer à fonds perdus dans le multimédia. Il faut garder son calme.

Sciences Ouest : *En 2002, TV Breizh sera candidate à l'attribution d'une autorisation de diffusion sur le canal hertzien numérique. Si cette autorisation est accordée, TV Breizh touchera sans doute un public beaucoup plus large. Dans cette hypothèse, la grille de programmes et la ligne éditoriale prendront-elles une nouvelle orientation ?*

R.M. : Nous attendons beaucoup du numérique hertzien mais sans se

faire d'illusions : en 2002, tout ne sera pas prêt et le public mettra du temps à s'équiper de "set-top-box"* ou de nouveaux téléviseurs. Actuellement, on attend les premières enquêtes d'audience pour recadrer les programmes. Si le numérique hertzien modifie notre public, il sera alors temps d'évoluer.

Sciences Ouest : *Quel est votre sentiment sur l'évolution du paysage audiovisuel français dans les trois prochaines années ? Le numérique permettra-t-il, en particulier, de produire et de diffuser plus de programmes locaux et régionaux ?*

R.M. : Il faut rappeler que la décision d'accorder à des chaînes régionales ou locales les canaux libérés sur le réseau hertzien par le DVB-T est une décision uniquement politique puisqu'elle dépend du Conseil supérieur de l'audiovisuel (CSA). Celui-ci aurait pu choisir, tout aussi bien, d'y diffuser des chaînes thématiques nationales. Cependant, le numérique apporte énormément de souplesse au niveau de la production. À titre d'exemple, grâce aux petites caméras numériques, plus légères, plus maniables et moins onéreuses que les grosses caméras classiques, nous pouvons réaliser l'émission "Les Bretons des quatre coins du monde", diffusée tous les samedis, avec seulement quatre jeunes reporters partis, sacs au dos, en Afrique, en Amérique du Sud, en Asie et le dernier en Europe centrale. Bien sûr, les images sont moins peaufinées et plus rapidement montées, mais cela correspond à une conception plus "jeune" de l'image, plus proche du clip. D'une façon plus générale, ces nouveaux matériels numériques de production vont naturellement favoriser l'éclosion de chaînes locales. ■

M.A.M.



Christine Oberdorff et Lionel Buannic, les deux présentateurs vedettes de TV Breizh.

Les caméras sont numériques mais, sur cette photo, le banc de montage reste analogique.



* Voir glossaire page 15.

→ Contact : Alexandra Hamon, attachée de presse TV Breizh, tél. 02 97 35 01 39.

Les mots de la télévision numérique et d'Internet

■ **ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line).** L'ADSL est une technologie qui permet d'utiliser une paire de fils de cuivre pour transmettre des données de manière asymétrique à des débits pouvant atteindre plusieurs Mbits/s dans un sens et quelques centaines de Kbits/s dans l'autre. La technologie ADSL permet d'utiliser des fréquences élevées pour faire passer des données, tout en laissant les bandes de fréquence faibles pour faire passer les communications téléphoniques classiques.

■ **Boucle locale radio (BLR).** On regroupe, sous cette appellation, les réseaux fixes fournissant un accès radio au réseau de télécommunication public. L'avantage de cette technologie réside dans la facilité, la flexibilité et la rapidité du déploiement du réseau, et ce, à un coût moindre par rapport à une infrastructure filaire. Cette technologie présente une véritable alternative aux boucles locales câblées.

■ **Compression numérique.** Procédé de réduction du débit des données numériques en dégradant le moins possible la qualité subjective des images et des sons à transmettre.

■ **DVB (Digital Video Broadcasting).** Nom du projet européen associant plus de 180 structures (des indus-

triels aux diffuseurs et aux instances de régulation) de plus de 20 pays en Europe, qui a défini les standards de diffusion numérique satellite (DVB-S), câble (DVB-C) et hertzien terrestre (DVB-T).

■ **DVD (Digital Vidéo Disc).** Disque compact vidéo.

■ **Multicast : multitransmission.** Permet de réduire les flux de données relatifs à une même source d'informations à transmettre à plusieurs destinataires, permettant ainsi d'éviter de saturer le réseau.

■ **Multiplex de programmes.** Technique permettant de diffuser un certain nombre de programmes audiovisuels, de services associés, de services interactifs, de données de signalisation et autres dans un seul canal de télévision au lieu d'un seul programme diffusé dans le cas de la télévision analogique.

■ **MPEG (Moving Picture Experts Group).** Désigne un groupe d'experts qui a défini plusieurs standards permettant de transmettre de la vidéo et du son sous forme numérique dans un format compressé en utilisant moins de bande passante qu'en diffusion analogique.

■ **Numérique.** Caractérise la représentation (le "codage") d'un phénomène physique par une succession de 0 et 1.

■ **Set-top-box.** Littéralement "petite boîte posée au-dessus du téléviseur" qui a pour fonction de décoder le message numérique reçu et permet ainsi au téléspectateur de recevoir les signaux numériques sur un téléviseur analogique.

■ **Streaming.** Méthode de diffusion de l'information (généralement du son ou des images vidéo) sur Internet permettant de lire le fichier sans avoir à attendre que le téléchargement soit terminé. Synonyme de "lecture/écoute/visionnement à la volée".

■ **UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).** Terme désignant la troisième génération de systèmes de radiocommunications mobiles (la deuxième comportait les systèmes numériques comme le GSM, et la première les anciens systèmes analogiques). L'UMTS est spécifié de manière à offrir des services de communication bidirectionnelle étendus allant des messages courts jusqu'aux images mobiles en passant par la voix.

■ **VDSL (Very high data rate Digital Subscriber Line).** Technologie d'accès numérique à Internet à débit très élevé.

À voir, à lire, à cliquer sur Internet

Comme on peut s'y attendre, les meilleures informations sur la convergence Internet-audiovisuel sont... sur Internet. La sélection de sites proposée ci-dessous est une véritable mine d'informations sur la télévision numérique.

■ <http://www.tdf.fr> : Le superbe site de Télédiffusion de France. Un chapitre entier est consacré à la télévision numérique. Il présente les premiers résultats obtenus par TDF sur son réseau expérimental, la situation en France et à l'international. Très bon site.

■ <http://tvntfrance.free.fr> : Le site de la télévision numérique terrestre. On y trouve tout : l'histoire de la TV numérique, des pages d'explication sur la technologie, ses atouts, ses faiblesses, et même... les programmes numériques du jour.

■ <http://perso.libertysurf.fr/PhilGood> : Le site personnel d'un passionné de DVB et MPEG. Très détaillé et précis.

La Bretagne en images sur le Net

■ <http://www.france3.fr> : Un clic sur "région Bretagne" et tout le journal local est disponible.

■ <http://www.m6.fr/info/decrochages/rennes.htm> : Pour ne pas louper le décrochage local du "6 minutes".

■ <http://www.telebretagne.com> : De bons liens mais pas très fourni.

Les sites généralistes consacrés à la TV

■ <http://www.comfm.com/live/tv> : "Plus de 401 télévisions en direct sur le Net" proclame la page d'accueil de ce site. Une visite le confirme. Incontournable.

■ <http://www.canalweb.net> : Comme son nom l'indique, Canalweb est LE bouquet de la télévision sur Internet. A voir aussi la chaîne musicale CeltiTV.

■ <http://www.icitv.com> : S'intéresse en particulier aux initiatives de télévisions locales.

■ <http://www.cnes-tv.net> : La télévision du Centre national d'études spatiales, c'est la télévision de l'espace. À visiter absolument.



Temics Zoom sur trois axes de recherche

Depuis 1997, Christine Guillemot est directrice de recherches à l'Irisa (Rennes), où elle est responsable scientifique du projet "Temics" dans le cadre duquel travaille une équipe de 23 chercheurs, dont une majorité de doctorants, sur le traitement, la modélisation d'images et la communication vidéo. Cette équipe poursuit ses recherches selon quatre axes principaux :

1- La modélisation de scènes en trois dimensions à partir de la vidéo : Il s'agit d'une nouvelle approche de la compression d'images qui offrira à l'utilisateur la possibilité de naviguer dans le film. Par exemple, dans une scène de rue, le spectateur pourrait choisir son point de vue. Aujourd'hui, ce système a fait ses preuves sur des scènes statiques à partir de deux caméras ou plus, c'est-à-dire à partir d'au moins deux angles de prises de vues différents. Le défi de Temics consiste à modéliser de grandes scènes à partir d'une seule caméra qui se déplace dans le décor.

2- La segmentation et l'extraction d'objets dans une séquence vidéo : le développement de nouveaux algorithmes pourrait permettre de suivre un objet dans une scène, de l'en extraire, de l'insérer dans une autre scène...

3- La compression des données pour la transmission de vidéos et d'applications multimédias sur Internet et sur des réseaux sans fils.

4- Le marquage (ou la dissimulation de l'information et de signatures) des images et des signaux vidéo à des fins de protection contre les copies illicites, et à des fins d'authentification.

→ Contact : christine.guillemot@irisa.fr et www.irisa.fr/temics pour une démonstration en ligne.

TDF-CCETT, implanté à Rennes, est l'un des deux centres d'études et de développement de TDF. Il assure depuis janvier 2000 la continuité des études de TDF qui étaient jusqu'alors menées au sein d'un établissement original, mondialement reconnu, le "CCETT" créé en commun en 1972 entre l'ORTF, monde de l'Audiovisuel, et la DGT, monde des Télécom.

Aujourd'hui, parallèlement à des recherches sur la compression d'images (MPEG4, MPEG7) afin de porter la Télévision sur toutes sortes de support, TDF-CCETT conduit des activités d'innovation et d'amélioration de l'existant dans le domaine de la télévision et de la radiodiffusion numérique, et procède, par le biais d'une structure dédiée **TDF-Technologies**, à la mise sur le marché professionnel de produits issus de cette recherche.

En matière d'études et de développement, **TDF-CCETT** s'investit essentiellement sur cinq grands thèmes.

La Télévision Numérique de Terre ou DVB-T :

- diffusion audiovisuelle terrestre de haute qualité permettant la portabilité et la mobilité du récepteur et la gestion de services innovants, notamment par une interactivité avec la réception
- métrologie professionnelle
- déploiement et évolution de ces services dans les réseaux de TDF, techniquement autant que dans leur usage.

La Radio numérique

- dans le domaine du DAB, services de diffusion terrestre radio de très haute qualité avec mise en œuvre de services à valeur ajoutée, comme la "radio à écran" ou "radio multimédia études" et mise en œuvre d'une diffusion planétaire



de programmes radio numérique en modulation d'amplitude programme DRM pour " Digital Radio Mondiale " .

- diffusion de programmes radio, et bientôt TV, sur Internet pour le compte de **TV-Radio.com**, filiale de TDF.

Le Transport Intelligent :

Mise en œuvre de services d'informations aux usagers de la route, pour leur trajet comme pour leur confort, notamment pour le compte de **Médiamobile**, filiale de TDF qui gère le service **Visionaute**.

Les " Radiocom " :

Spécialiste des ondes hertziennes, **TDF-CCETT** est tout naturellement un interlocuteur reconnu des opérateurs de télécommunications notamment au plan des solutions radio

TDF TECHNOLOGIES

Cette structure dédiée propose une panoplie d'outils de mesure ou d'interface sous forme d'équipements ou de logiciels.

- **TOCADE** : mesure des dégradations caractéristiques dans un signal sonore ou vidéo

- **Kit RDI** : interface entre un récepteur DAB et un PC, pour l'extraction ou la visualisation de données, textes et images.

Infocast : création et exploitation de services de diffusion à contenu multimédia visualisable sur micro-ordinateur.

Situé au cœur de la technopole Rennes Atalante, **TDF-CCETT** coopère étroitement avec son environnement local et régional : marchés d'études, transferts de savoir-faire, échanges et collaborations sont les composantes majeures de cette synergie. Des séminaires et des journées d'études réunissent dans le grand amphithéâtre des chercheurs de tous horizons.

TDF-CCETT participe aux expositions professionnelles, et prend une part active dans les organismes nationaux et internationaux dans le cadre de la normalisation ou de Programmes Européens coopératifs de R&D où il rencontre partenaires et concurrents.

CCETT Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications

Statut juridique : GIE entre France Télécom et TDF.

Mission : Le CCETT (Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications) assure aux équipes de R&D un support technique, logistique et administratif dans le but d'enrichir l'offre de France Télécom et de TDF. Les études menées sur le site de Rennes s'intègrent complètement dans l'organisation du Cnet, Centre de recherche et développement de France Télécom. Les missions de ce centre couvrent l'ensemble du processus d'innovation technique d'un opérateur de télécommunications.

Trois directions de recherche et développement du Cnet sont présentes à Rennes et réalisent des travaux pour France Télécom et sa filiale TDF (Télédiffusion de France) : la direction des Services de diffusion et multimédias, dont l'état-major est situé à Cesson-Sévigné, développe des services en ligne pour l'Internet, mais également des services de télévision numérique, de radiodiffusion numérique et d'infodiffusion

- La direction des Interactions humaines travaille sur les dialogues avec interfaces multimédias
- La direction des Services mobiles et systèmes radio développe des services et réseaux de diffusion et de distribution hertzienne.

Activités : Études et développement de services en ligne, services audiovisuels diffusés, services de diffusion à destination des mobiles et services multimédia haut débit. Le site assure aussi la valorisation des résultats et produits issus de la recherche (transferts de technologies, gestion des brevets et des droits).

Effectif : 400 personnes, dont 150 TDF travaillent sur le site de Rennes.

Contact : Anne Gegout : anne.gegout@cnet.francetelecom.fr

Adresse : 4, rue du Clos Courtel - BP 59, 35512 Cesson-Sévigné Cedex, tél. 02 99 12 41 11, fax : 02 99 12 40 98, <http://www.ccett.fr/>

SCIENCES OUEST 172 / DÉCEMBRE 2000

LE DÉVELOPPEMENT DU MARCHÉ DE LA TÉLÉVISION NUMÉRIQUE

PROGRAMME EUROPÉEN

La directive européenne 95/47

Objectif : Mise en place d'un régime adapté à la phase de démarrage des nouveaux services de télévision numérique, promotion de la concurrence et encouragement aux investissements, tout en protégeant les intérêts des consommateurs.

Types de mesures envisagées : Des règles techniques (normes de transmission, prescriptions en matière d'interopérabilité) et des règles de conduite (que les fournisseurs d'accès conditionnel doivent respecter). Ce régime doit, de plus, rester cohérent avec le cadre réglementaire applicable aux services télévisuels avancés reposant sur la technologie analogique.

Résultats : Contribution au succès des systèmes de transmission du Digital Video Broadcasting Group à l'échelle mondiale, en tenant compte des exigences très élevées des utilisateurs et de leur diversité.

Exigences :

- Renforcement de la sécurité juridique dans les marchés de la télévision à péage parvenus à maturité
- Rôle décisif de la législation sur la concurrence : du fait de la puissance des services en clair, il a été difficile, dans certains États membres, de lancer la télévision numérique par l'intermédiaire de la télévision à péage. Les investissements considérables ont donné lieu à de puissantes entreprises communes, d'où un risque important de verrouillage du marché. La structure de la plupart des marchés de la radiodiffusion est telle qu'il est très difficile, pour les autorités compétentes en matière de concurrence, d'autoriser les opérateurs existants à se regrouper pour s'implanter sur de nouveaux marchés
- Surveillance constante du rapport réglementation/concurrence
- Nécessité d'une approche globale sur les infrastructures, la transmission et l'accès
- Passage au numérique dans des conditions concurrentielles neutres
- Sauvegarde des intérêts du consommateur.

Implications pour la structure de la radiodiffusion

La télévision à péage a joué un rôle de catalyseur dans les premières phases de développement du marché de la télévision numérique. Il est difficile de prévoir dans quelle mesure les positions concurrentielles respectives de la télévision en clair et de la télévision à péage vont s'en trouver modifiées à long terme. Plusieurs prévisions confirment que la croissance des revenus d'abonnement de la télévision à péage est supérieure à celle de ses revenus publicitaires. La réglementation ne doit pas entraver le développement du marché, et notamment des nouveaux services innovateurs.

Euro Info Centre Bretagne : 02 99 25 41 57, e-mail : eic@bretagne.cci.fr



SCIENCES OUEST 172 / DÉCEMBRE 2000



Retrouvez chaque mois Sciences Ouest + Découvrir "le supplément pour les jeunes"

Tarif normal

2 ANS 360 F au lieu de 440 F* soit 4 numéros gratuits
1 AN 200 F au lieu de 220 F* soit 1 numéro gratuit

Tarif étudiant (joindre un justificatif)

2 ANS 180 F au lieu de 440 F* soit 13 numéros gratuits
1 AN 100 F au lieu de 220 F* soit 6 numéros gratuits

Tarif étranger ou abonnement de soutien

2 ANS 500 F 1 AN 300 F

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 : L'Espace des sciences, 6, place des Colombes, 35000 Rennes.

* Prix de vente au numéro.

Du côté des entreprises

● Journée de la diffusion des techniques dans les PMI



Rennes, Nantes, Poitiers : Afin d'aider les PMI à mieux identifier les techniques qui peuvent leur être utiles, les trois Directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement de Bretagne, des Pays de la Loire et de Poitou Charente s'associent pour mettre en place sur Internet un observatoire des centres de compétences de l'Ouest. Ce site doit permettre aux entreprises d'accéder directement au savoir-faire des sociétés d'études, cabinets de consultants, centres techniques et laboratoires

spécialisés qui proposent des prestations techniques aux PMI. Les centres de compétences concernés ont pu s'identifier auprès des trois DIRE lors d'une "journée de la diffusion des techniques", le 16 novembre 2000.

→Rens. : Patrick Baudry, tél. 02 51 85 80 91, patrick.baudry@industrie.gouv.fr

● Une nouvelle implantation d'entreprise à Lannion



En achetant le centre d'appels HermesNet Technologies situé à Lannion (22), la société Optima Direct prévoit de créer 40 emplois dans les mois à venir sur la technopôle Anticipa Lannion Trégor. Le centre d'appels (40 postes) proposera aux entreprises de gérer leur relation avec leur clientèle grâce aux technologies de distribution automatique des appels, le couplage téléphonie-informatique, les serveurs vocaux interactifs et un Web call center, c'est-à-dire une solution

qui permet de mettre en relation des clients internautes avec un télé-opérateur. Optima Direct est déjà implantée en Île-de-France, à Angers, à Compiègne et Saint-Quentin ; elle prévoit de réaliser un chiffre d'affaires de 63 millions de francs cette année.

→Rens. : Patrice Clavier-Homberg, tél. 01 53 32 79 40, pch@optimadirect.fr

● Cyberhalles 2000 : Le commerce électronique sur Internet tient salon



Pour sa troisième édition, les 20 et 21 novembre, le salon Cyberhalles 2000 s'est installé au Parc des expositions de Rennes-Aéroport. Ce salon professionnel du commerce électronique sur Internet offre aux entreprises du grand Ouest la possibilité de valoriser leurs produits et services et de rencontrer de nouveaux clients, tout en récoltant un maximum d'informations sur ce nouveau marché qui représente déjà

près du tiers de la croissance économique de notre pays. Comme en 1999, Cyberhalles attendait plus de 6000 visiteurs.

→Rens. : Isabelle, commissaire général, tél. 02 99 33 63 80.

● Les anges de l'économie déploient leurs ailes en Bretagne



Bretagne Innovation annonce la création du réseau d'investisseurs privés Arcange. Ce réseau répond au besoin croissant de financement privé suscité par les projets de création et de développement d'entreprises en Bretagne. Investisseurs ("Business angels") et porteurs de projets se rencontreront toutes les six semaines : Arcange offrira, aux uns, des informations sur les aspects juridiques et fiscaux de l'innovation, et aux autres, l'aide de professionnels pour rendre leur projet attractif.

→Rens. : Adeline Le Marec, tél. 02 99 67 60 22, contact@bretagne-innovation.tm.fr

RADÔME

Musée des Télécoms



A 10 minutes de Perros-Guirec et de Lannion, Le Musée des Télécoms de Pleumeur-Bodou vous accueille, pour un fascinant voyage à travers le temps et les technologies sur 3000 m² d'exposition.

Sous l'immense bulle blanche, assistez au tout nouveau spectacle "Voyage au cœur du Radôme" !

Embarquez à bord des gradins mobiles pour un spectacle plein d'émotions tout en image et en musique,

à voir absolument !

offre scolaire
Demandez
notre brochure gratuite au
02 96 46 63 76

Du côté des laboratoires

● Les dix ans de l'école Louis de Broglie

Le 23 novembre, Pierre Méhaignerie, président du Conseil général, Josselin de Rohan, président du Conseil régional, Robert Barre, maire de Bruz et François Saint-Macary, archevêque de Rennes, étaient conviés sur le campus de Ker Lann à Bruz (35) pour souffler les 10 bougies de l'école Louis de Broglie. Après une visite des laboratoires, Josselin de Rohan a inauguré les nouveaux équipements de productique.

→Rens. : Louis Boüan du Chef du Bos, directeur, tél. 02 99 05 84 00.

● Les grandes écoles de Brest ouvrent leurs portes

Une première : Les six grandes écoles d'ingénieurs brestoises (Esmisab, ENST Bretagne, Enib, Ensieta, École navale, Iseb) se groupent pour promouvoir leur enseignement scientifique et technique. Et, pour la première fois, les 17 et 18 novembre, elles ont ouvert leurs locaux au public afin de présenter, avec le soutien de la Communauté urbaine de Brest, plus de 400 métiers dans les secteurs aussi variés que le multimédia, la mécanique, les biotechnologies et la sécurité alimentaire, ou les sciences et techniques de la mer.

→Rens. : Jean-Luc Fleureau, tél. 06 88 49 29 92.

● 70 ans... et toutes ses dents

Depuis 70 ans, la faculté "Dentaire" est installée à Rennes. Le 16 novembre, Edmond Hervé, député-maire de la ville, était convié à l'amphithéâtre Pierre Fauchard pour y célébrer cet anniversaire qui marque une forte reconnaissance de l'enseignement de l'odontologie à Rennes.

● Un nouveau DUT à Saint-Malo

Le 10 novembre, le nouveau diplôme universitaire de technologie en Génie des télécommunications et des réseaux a été inauguré au sein de l'Institut universitaire de technologie de Saint-Malo. Cette nouvelle formation, sur un secteur en plein boom, a la particularité d'être dispensée selon la voie de l'apprentissage. Pendant deux ans, les 16 étudiants de la première promotion vont partager leur temps entre les cours et les périodes en

entreprise chez France Télécom à Rennes, Nantes et Caen, ou encore à Transpac Rennes. Ces étudiants seront, en outre, rémunérés durant leur apprentissage.

→Rens. : Catherine Mallevaës, tél. 02 99 27 13 56.

● Retour de campagne océanographique pour le Marion Dufresne

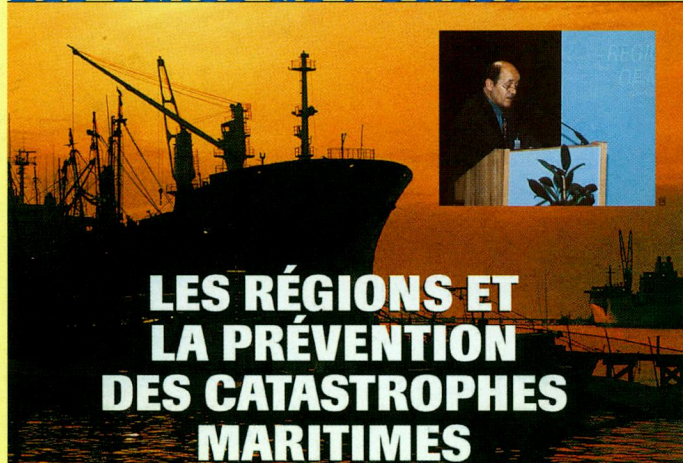
Parti d'Australie le 8 octobre, le *Marion Dufresne* a terminé avec succès la campagne d'études océanographiques menée entre Australie et Antarctique. Après un mois en mer, dans des conditions météorologiques parfois particulièrement difficiles (vent force 8 à 9), le navire est rentré au port le 7 novembre à La Réunion. Le premier objectif de cette campagne était de quantifier les anomalies de température à



l'intérieur du manteau supérieur du globe terrestre, afin de mieux comprendre le fonctionnement de la tectonique des plaques et la formation des continents. Des fluctuations inattendues de températures à l'interface sédiments-eaux de fond ont été mesurées : elles démontreraient l'existence de variations saisonnières des eaux profondes provenant de l'Antarctique. En outre, le plus long carottage de sédiments obtenu dans l'océan Austral antarctique (42,50 m) a été prélevé ; il permettra d'étudier les cycles climatiques sur les 300 000 dernières années.

→Rens. : Yvon Balut, IFRTP, tél. 02 98 05 65 43.

Les échos de l'Ouest



Jean-Yves Le Drian, député du Morbihan, rapporteur de la commission d'enquête à l'Assemblée nationale sur la sécurité du transport maritime de produits dangereux et polluants à Brest, le 2 novembre, expose les propositions des commissions parlementaires françaises.

● La prévention des catastrophes maritimes

Après la catastrophe de l'*Erika*, les régions maritimes se mobilisent pour renforcer le dispositif de sécurité afin que de tels accidents ne puissent se reproduire. Dans cet objectif, des représentants des régions maritimes européennes et les autorités maritimes se sont réunis les 2 et 3 novembre au Quartz, à Brest, pour débattre des questions comme quel rôle peut jouer l'Union européenne ? Quelles solutions proposent l'État et l'Organisation maritime internationale ? Ou comment les Régions peuvent-elles contribuer à la prévention des accidents maritimes ? Ce séminaire, organisé par les régions Bretagne et Pays de la Loire, ainsi que par la Conférence des régions périphériques maritimes d'Europe (CRPM) a pris une importance médiatique non prévue : juste après le naufrage du chimiquier italien *Ievoli Sun*, la société italienne, Rina, s'est invitée à ce congrès pour donner sa version des faits sur le naufrage du bateau qu'elle avait contrôlé. Lors des débats, parfois un peu houleux, qui ont suivi, le public a rappelé aux hommes politiques cette évidence : avant de proposer de nouvelles législations, il faut déjà se donner les moyens d'appliquer celles qui existent.

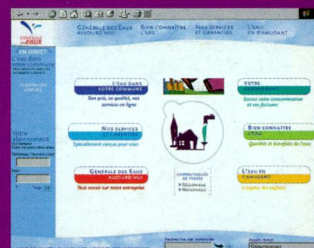
→Rens. : Catherine Mallevaës, Région Bretagne, tél. 02 99 27 13 56.

Du côté d'Internet

● Ethnokids

Site de l'association Ethnokids auquel participent des classes francophones du monde entier. Animé par une équipe d'ethnologues et de spécialistes du multimédia, le site est réalisé à partir de dessins, photos, textes et reportages d'enfants entre 7 et 12 ans. Ils y parlent de leur école, de leur quartier, de leurs repas, de leur maison ou de leurs fêtes. L'objectif est de sensibiliser les jeunes à la diversité culturelle, les faire échanger à partir de témoignages de leur vie quotidienne. Depuis le 1^{er} octobre, le site des Ethnokids est intégré dans un parcours multimédia en accès libre à la Cité des sciences de La Villette, dans l'espace Cité des enfants. À voir : les premières séquences vidéo tournées par les Ethnokids bretons ("La légende du Roi Marc" interprétée par la classe de Saint-Rivoal) et ceux d'Ablain St-Nazaire ("Les maisons du Pas-de-Calais").

→Association Ethnokids, tél. 01 41 34 13 00, www.ethnokids.net, ethnokids@wanadoo.fr



● Générale des eaux

La société Générale des eaux vient de lancer un site Internet dédié à l'information du consommateur. Tous les habitants des communes bretonnes desservies par l'entreprise, soit 1,4 million de personnes, peuvent obtenir en permanence des informations de proximité comme les tarifs et la qualité de l'eau dans sa commune, et des informations personnalisées sur sa consommation ou son compte client. Le site permet aussi de résilier ou modifier un abonnement, de prendre un rendez-vous avec une agence ou de choisir sa formule de prélèvement automatique.

→Rens. : Isabelle Hellio, tél. 02 99 87 14 17, www.generale-des-eaux.com

Du côté d'Internet



● À surveiller : le site de l'Espace des sciences

Après la mise en ligne de "La manipulation du mois" en octobre, les vidéos des conférences du cycle "Les interrogations scientifiques au tournant du siècle" seront téléchargeables sur le site de l'Espace des sciences avant fin décembre. En attendant la nouvelle version des pages Web de Sciences Ouest et son moteur de recherches qui indexera toutes les archives de votre revue scientifique préférée ! Le site reçoit de plus en plus de visiteurs et *Dimanche Ouest-France* l'a classé en première position parmi les sites de CCSTI dans ses pages Internet du 5 novembre.

→ www.espace-sciences.org

Expositions

● À tire d'aile...

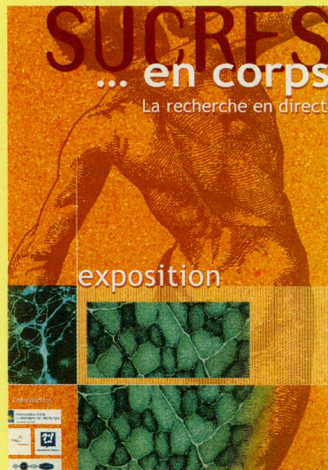
Laval : Le CCSTI (Centre de culture scientifique, technique et industrielle), musée des Sciences, présente une très belle exposition sur les oiseaux de Mayenne. Sorties sur le terrain, animations sur les thèmes les plus divers (du dinosaure à l'oiseau, le pouvoir de voler, le grand voyage des migrateurs...) contribuent à rendre cette exposition très vivante.

Jusqu'au 30 décembre, du mardi au dimanche, de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h, entrée : 10 F adultes, 5 F enfants de plus de 8 ans.

→ Rens. : CCSTI-musée des Sciences, tél. 02 43 49 47 81.

● "Sucres... en corps" : nouvelle exposition itinérante

À l'Est, du nouveau : Le 21 novembre, la Nef des sciences, le CCSTI de Mulhouse, a présenté, en première nationale à Strasbourg, l'exposition itinérante "Sucres... en corps" coproduite, entre autres, par



la Fondation pour la recherche médicale et le Palais de la découverte. Cette exposition s'adresse à un large public et propose de découvrir les sucres dans le corps humain grâce à un contenu scientifique sérieux allié à une scénographie ludique et interactive. "Sucres... en corps" parcourra toute la France et sera à Rennes en 2002.

→ Rens. : Christine Welty, tél. 03 89 32 76 33.

Formation

● 14 décembre/ Atelier Internet et l'Entreprise : comment protéger vos savoir-faire, vos idées, vos données ?

Vannes : Cette journée de formation s'adresse à toutes les entreprises utilisatrices d'Internet et impliquées dans le développement de nouveaux produits informatiques. Les objectifs de cet atelier de formation sont d'informer les entreprises sur la protection de leurs données, d'apporter les bases techniques et juridiques liées au développement des réseaux de communication, et d'en démontrer les enjeux et les risques. Cette journée a lieu au Prisme dans le Parc d'innovation de Bretagne-Sud à Vannes ; elle est organisée par la société Archimex, l'Inpi (Institut national de la propriété industrielle) et l'association Vipe-Pays de Vannes.

→ Rens. : Viviane Mahé, Archimex, tél. 02 97 47 97 35, www.archimex.com

Conférences

● 5 décembre/ La qualité des eaux de baignade



Lorient : Quels sont les risques sanitaires liés à la

baignade ? Quels sont les moyens de contrôler la qualité des eaux ? Comment sont établis les critères de classement ? Autant de questions auxquelles répond Pierre-Jean Cabillic, responsable du département Santé-environnement à la Direction des affaires sanitaires et sociales de Vannes. Rendez-vous à 18 h 30 à bord du navire la *Thalassa*, quai de Rohan, au CCSTI de Lorient.

→ Rens. : Pierre-Yves Dahirel, tél. 02 97 84 87 37, www.ccstilorient.org

● 12 décembre/ "XXI^e siècle : enjeux et défis de génomique et des biotechnologies"

Rennes : Axel Kahn, généticien et membre du Comité consultatif national d'éthique, viendra animer une conférence suivie d'un débat à la faculté de droit et de sciences politiques (amphi VI, 9, rue Jean Macé).

Cette soirée est organisée par l'association "Le kiosque citoyen" et le Conseil économique et social de Bretagne, en partenariat avec la Fnac et Ouest-France. À 18 h, entrée libre.

→ Rens. : Jean-Yves Lassalle, tél. 02 99 53 42 66.

● 21 décembre/ Management des compétences : une clé de la performance des entreprises

Matinale Rennes Atalante : Petit déjeuner et débat au restaurant



inter-entreprises (RIE) Le Calydon, 12, rue du

Chêne Germain à Cesson-Sévigné (à proximité de la Polyclinique Sévigné). À 8 h 15.

→ Rens. : Corinne Bourdet, tél. 02 99 12 73 73, www.rennes-atalante.fr

FORMATION CONTINUE



UNIVERSITÉ DE RENNES 1

Diplôme d'Université

GENIE LOGICIEL (Bac+4)

Ouvert aux demandeurs d'emploi et aux salariés (temps partiel), le Diplôme d'Université génie logiciel permet d'acquérir ou d'approfondir vos compétences en conception, développement et maintenance de logiciels complexes.

Conditions : avoir une expérience de la programmation et être titulaire d'un diplôme Bac+2.

CONTACT :

02 99 84 39 50

henri.cuvellier@univ-rennes1.fr



Qui a dit ?

OU A DIT ?
Albert Einstein
Réponse de la page 5

Colloques

● Du 5 au 7 décembre/ Convergence 2000

Rennes : Les technologies de l'information et de la communication convergent l'une vers l'autre, ce qui implique d'importantes évolutions au niveau des applications, mais aussi au niveau de la société. Chercheurs, développeurs et opérateurs des télécommunications se penchent sur l'étude de ce phénomène, pour mieux le comprendre et s'y adapter en imaginant de nouveaux services. Ce colloque est organisé par la société Siradel.

→Rens. : Christine Barrat, tél. 02 99 23 42 34, cbarrat@siradel.com

● 5 décembre/ Panorama mondial de l'innovation alimentaire



2000

Lannion : Deux conférences intitulées "Les grandes tendances de consommation et les nouveaux produits dans le monde" et "Ce qui fait l'échec ou la réussite d'un produit" sont organisées par l'agence de développement industriel du Trégor. Elles s'adressent aux professionnels de l'agro-alimentaire soucieux de connaître les évolutions de l'offre alimentaire mondiale et les demandes des consommateurs. 8 h 30 à l'amphithéâtre de l'UCO à Guinguamp.

→Rens. : Adit, tél. 02 96 05 82 50 ou adit@technopole-antipca.com

● 8 au 14 décembre/ Université de tous les savoirs



Rennes : En décembre, l'Université de tous les savoirs quitte Paris pour Rennes, Lille et Lyon et ouvre sa programmation, jusqu'ici élaborée par la communauté scientifique, aux souhaits du public. Sept conférences sur "l'esprit de notre temps" se tiendront à Rennes du 8 au 14 décembre et seront consacrées aux tendances sociales actuelles. Depuis le 1^{er} janvier 2000, l'UTLS invite chaque jour une personnalité du monde scientifique, culturel ou économique à faire le point sur une question d'actualité.

8 déc. Les prisons et la peine par Pierrette Poncela, université Paris X.
9 déc. Le pouvoir financier par André Orléan, CREA-École polytechnique.

10 déc. Styles 20^e siècle, la chair de la mode par Laurence Benaïm, Le Monde.
11 déc. L'émergence de l'individu dans les sociétés du Sud par

Les colloques de l'université Rennes 2 en décembre :



● 1^{er} et 2 déc./Les polyphonies poétiques

Claude Le Bigot et Ricardo Saez, laboratoire Équipe de recherches interdisciplinaires en langues romanes (Cerpi).

→Tél. 02 99 14 16 68, nathalie.colin@uhb.fr

● 1^{er} et 2 déc./Rencontres internationales d'onomastique

Ce colloque souhaite faire le point de la science onomastique dont l'objet est d'étudier la nomination. Cette discipline permet d'aborder tout un pan nouveau de l'histoire sociale.

Pierre Brulé, laboratoire Centre de recherche et d'études de sociétés et des cultures antiques de la Méditerranée (Crescam).

→Tél. 02 99 14 18 88, pbrule@wanadoo.fr

● 7 et 8 déc./Langage psychotique, langage précoce

François Sauvagnat, laboratoire Anthropologie clinique, psychopathologie et sciences du langage (LCP).

→Tél. 02 99 14 19 08, f.sauvagnat@wanadoo.fr

● 7 au 9 déc./La Bretagne à l'heure de la mondialisation

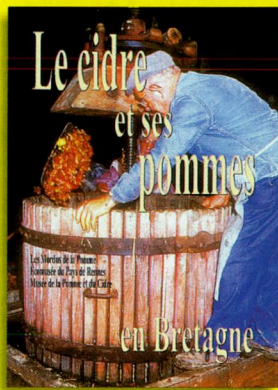
Marc Humbert (UR1) et Jean-Pierre Sanchez (UR2), laboratoire Conseils scientifiques des universités Rennes 1 et Rennes 2.

→Tél. 02 99 25 35 00, yvelise.maret@univ-rennes1.fr

Mahmoud Hussein, rédacteur en chef du Courier de l'Unesco. **12 déc.** L'enfant et la mort par Ginette Raimbault, psychanalyste. **13 déc.** Plaisir et souci : Le défi des drogues par Giulia Sissa, John Hopkins University. **14 déc.** Du Mississippi au Mégastore, le rock'n roll comme mythologie

par Michka Assayas, journaliste. Les conférences ont lieu à la faculté de sciences économiques (7, place Hoche) à 18 h 30 en semaine et à 11 h le week-end. L'entrée est gratuite. →Rens. : Mission 2000 en France, tél. 01 55 04 20 28, www.2000enfrance.com/sites/utls

À lire



● "Le cidre et ses pommes en Bretagne"

Quelles variétés de pomme choisir pour un bon cidre ? Comment faire son cidre ? Cette petite brochure éditée par l'association "Les mordus de la pomme", l'écomusée du Pays de Rennes et le musée de la Pomme de Pleudihen-sur-Rance, apporte des réponses de spécialistes et offre conseils techniques et astuces pour la culture des pommes. Très bien illustré et très complet. 32 pages, 30 F.

→Rens. : Écomusée du Pays de Rennes, tél. 02 99 51 38 15.

TELECOMMUNICATIONS

Soyez Là où se crée l'innovation

Rennes Atalante
TECHNOPÔLE

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>

Rennes Atalante

Le guide des stages
des écoles et universités

Bac + 2 / + 5

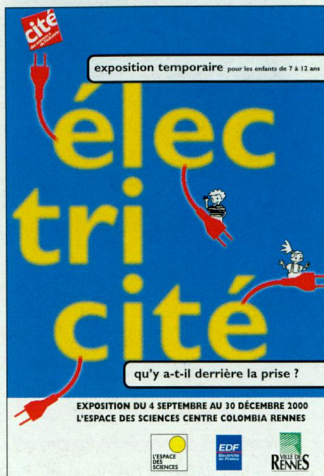
Novembre 2000

● "Le guide des stages des écoles et des universités Bac +2 / +5" de Rennes Atalante

Afin de favoriser les rapprochements entre les organismes de formation supérieure et les entreprises, l'association Rennes Atalante a rassemblé, dans un seul guide, plus de 5000 propositions de stages communiquées par dix écoles d'ingénieurs, les universités Rennes 1 et Rennes 2, le groupe École supérieure de commerce Rennes et l'Institut d'études politiques. Ce guide est diffusé à 760 exemplaires auprès des entreprises d'Ille-et-Vilaine.

→Rens. : Corinne Bourdet, tél. 02 99 12 73 73, www.rennes-atalante.fr

Exposition



À Rennes Colombia

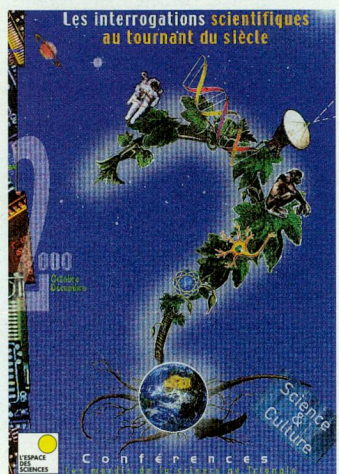
● Jusqu'au 30 décembre/ Électricité : qu'y a-t-il derrière la prise ?

Rennes : Coproduite par la Cité des sciences et de l'industrie et par EDF, cette exposition propose aux enfants de 7 à 12 ans une découverte de l'électricité. Tout est mis en œuvre pour inciter l'enfant à découvrir "ce qui se cache derrière la prise". Un atelier leur permet de réaliser eux-mêmes des montages électriques : électrolyse, électroaimant, pile... sous la conduite d'un médiateur scientifique, qui rappelle en même temps les règles élémentaires de sécurité.

→Rens. : L'Espace des sciences, tél. 02 99 35 28 28.

Retrouvez chaque mois le programme complet des activités organisées par l'Espace des sciences ! →www.espace-sciences.org.

Les mardis Science et culture



● 5 décembre/ Les sciences et la culture "Renouvellement de la science : changement de culture"

Philippe Lazar, chercheur en statistique médicale, président du Conseil d'administration de l'Institut de recherche pour le développement (IRD).

Michel Demazure, mathématicien, président de la Cité des sciences et de l'industrie.

Débat animé par Michel Cabaret, directeur de l'Espace des sciences.

Ces conférences se déroulent au Triangle à Rennes, à 20 h 30. Entrée libre.

→Rens. : Michel Cabaret, tél. 02 99 35 28 20.

Vous organisez un colloque ou une conférence ?

Vous organisez une exposition ou une formation scientifique ?

Vous souhaitez faire connaître vos travaux de recherche, vos innovations ?

Contactez-nous pour paraître dans le prochain Sciences Ouest !

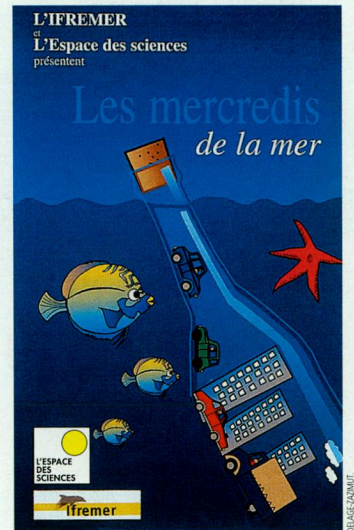
Tél. 02 99 35 28 22, fax 02 99 35 28 21, lespace-des-sciences@wanadoo.fr

Prochains dossiers de *Sciences Ouest* :

Erika, *Ievoli sun*, la sécurité maritime en question, dossier OGM, les mondes virtuels, le point sur les épidémies d'encéphalopathie spongiforme...

Les mercredis de la mer

Au travers de conférences tous publics, l'Ifremer et l'Espace des sciences présentent les recherches menées dans le domaine marin, du milieu littoral aux grandes profondeurs océaniques. Les conférences, d'environ une heure, sont basées sur la projection de documents (vidéos, diapositives, transparents) et suivies d'un débat avec le conférencier.



● Mercredi 6 décembre/ Le déluge en mer Noire Mythe ou réalité ?

par Gilles Lericolais, direction des recherches océaniques, département géosciences marines, Ifremer, Brest.

En mai 1998, l'Ifremer a mené une campagne océanographique franco-roumaine en mer Noire. Sondeurs multifaisceaux et capteurs sismiques ont scruté les fonds marins ; de nouvelles carottes ont été prélevées. Ces données semblent confirmer le scénario de William Ryan et Walter Pitman, géologues américains, pour qui la mer Noire se serait formée il y a 7500 ans à partir d'un lac d'eau douce inondé par la Méditerranée. Et si l'épisode biblique du Déluge se fondait sur cet événement géologique ?

● Mercredi 10 janvier 2001/ Une exploration sonore des océans L'acoustique sous-marine

par Xavier Lurton, direction de la technologie marine et des systèmes d'information, Ifremer, Brest.

● Mercredi 21 février 2001/ L'océanographie opérationnelle Pour quoi faire ?

par Philippe Marchand, direction de la technologie marine et des systèmes d'information, Ifremer, Brest.

● Mercredi 14 mars 2001/ Avec vents et marées Les courants côtiers

par Pierre Garreau, direction de l'environnement littoral, service applications opérationnelles, Ifremer, Brest.

● Mercredi 18 avril 2001/ Les qualités du poisson De la capture à la consommation

par Luçay Han-Ching, direction des ressources vivantes, Ifremer, Nantes.

● Mercredi 2 mai 2001/ Les flotteurs profonds Un long voyage dans l'Océan

par Gérard Loaec, direction de la technologie marine et des systèmes d'information, Ifremer, Brest.

Les conférences ont lieu à Rennes à la maison du Champ-de-Mars 6, cours des Alliées à Rennes, à 20 h 30. Entrée libre.

→Pour tous renseignements, contactez : Ifremer, tél. 02 98 22 40 05 ou l'Espace des sciences, tél. 02 99 35 28 27.



Le Conseil Régional de Bretagne

et vous

Votre rendez-vous d'information avec le Conseil Régional - N°10 - décembre 2000

EMPLOI

Former pour répondre aux besoins

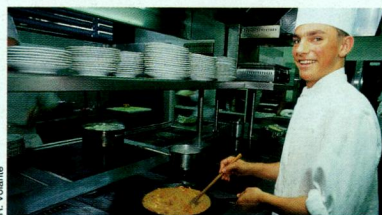
Transport, métallurgie, bâtiment, hôtellerie : avec la reprise économique, les entreprises de ces secteurs doivent embaucher. Le Conseil régional de Bretagne accompagne les entreprises pour faciliter les recrutements.

Difficile pour un chef d'entreprise de devoir refuser des chantiers ou des contrats par manque de personnes qualifiées, voire "simplement" par manque de salariés. La faible attractivité de certains métiers mais aussi les nouvelles données de l'économie ou la difficulté de mener une gestion prévisionnelle des emplois accentuent les problèmes de recrutement. Le Conseil régional s'emploie, en partenariat avec les branches professionnelles, à anticiper les évolutions du marché du travail et les besoins des entreprises. C'est bien sûr une démarche de longue haleine mais des réponses rapides sont aussi apportées.

1735 emplois créés

Le Conseil régional propose des programmes spécifiques de formation liés aux plans de recrutement des entreprises.

Ainsi, à Rennes, la Région et l'Etat consacrent 10 millions de francs, à la formation, sur deux ans, de 1 200 personnes afin de répondre aux besoins des entreprises de la métallurgie et notamment de Citroën qui prépare la fabrication de nouveaux modèles. Dans le secteur de l'optique, de grandes entreprises et des start-up situées dans le Trégor ont évalué à 1300 personnes leurs besoins sur les trois prochaines années. La Région participe au financement de la formation des candidats à ces emplois assurée par les organismes de formation professionnelle. Chaque entreprise se charge ensuite de mettre en place des compléments de formation adaptée à sa propre activité. Cette série d'aides devrait favoriser, sur l'année, l'insertion de 1735 demandeurs d'emploi.



Dans l'industrie hôtelière, 2800 postes restent à pourvoir.

Prêts à embaucher

Les besoins annuels en Bretagne estimés par les professionnels :

Métallurgie : 9000 salariés demandés

Transport : 1000 conducteurs routiers sont recherchés

BTP : la profession estime ses besoins à 4500 salariés

Agroalimentaire : entre 3 et 4000 salariés demandés

Industrie hôtelière : 2800 postes disponibles

Contactez les agences ANPE

B R È V E

Salon Nautique

Du 1^{er} au 11 décembre 2000, toute la filière des industries nautiques se donne rendez-vous à la Porte de Versailles à Paris. Pour cette 40^{ème} édition du Salon Nautique International, la mobilisation des Bretons est tout aussi importante que les années passées puisque le Conseil régional et les quatre départements bretons se regroupent à nouveau dans le hall 1 pour faire valoir ensemble, les atouts du nautisme breton. L'espace Bretagne sera par ailleurs le point d'ancrage du Comité régional du tourisme, de Nautisme en Bretagne, de l'Association des ports de plaisance de Bretagne ou encore de la Fédération régionale pour la culture marine. Ils se relaieront pour informer le public sur les loisirs nautiques, le tourisme fluvial ou encore le patrimoine. Autre opération au succès garanti : l'accueil des enfants autour d'ateliers de nœuds marins et de coquillages.

Votre avis nous intéresse

Logo du Conseil Régional de Bretagne

Après dix années, le Conseil Régional de Bretagne se pose la question de l'opportunité de faire évoluer ou de changer son logo. Cette question est importante pour l'image du Conseil Régional de Bretagne, et au regard des budgets nécessaires à une telle opération.



Logo actuel du Conseil Régional de Bretagne



Logo du Conseil Régional de Bretagne

Est-ce que le logo actuel du Conseil Régional de Bretagne vous plaît ?

oui, beaucoup oui non, pas vraiment non, pas du tout

De votre point de vue, le Conseil Régional de Bretagne devrait-il changer de logo ?

oui non ne sait pas

Dans l'hypothèse où le Conseil Régional de Bretagne déciderait de changer de logo, laquelle de ces deux propositions aurait votre préférence :

moderniser le logo actuel créer un nouveau logo à partir de symboles bretons

Pour nous aider à classer vos réponses, merci de cocher la case correspondant à votre situation :

Sexe homme femme

Âge moins de 15 ans 15-24 ans 25-49 ans 50 ans et plus

Département de résidence :

Questionnaire à retourner avant le 31 décembre 2000



Pour donner votre avis, vous pouvez :

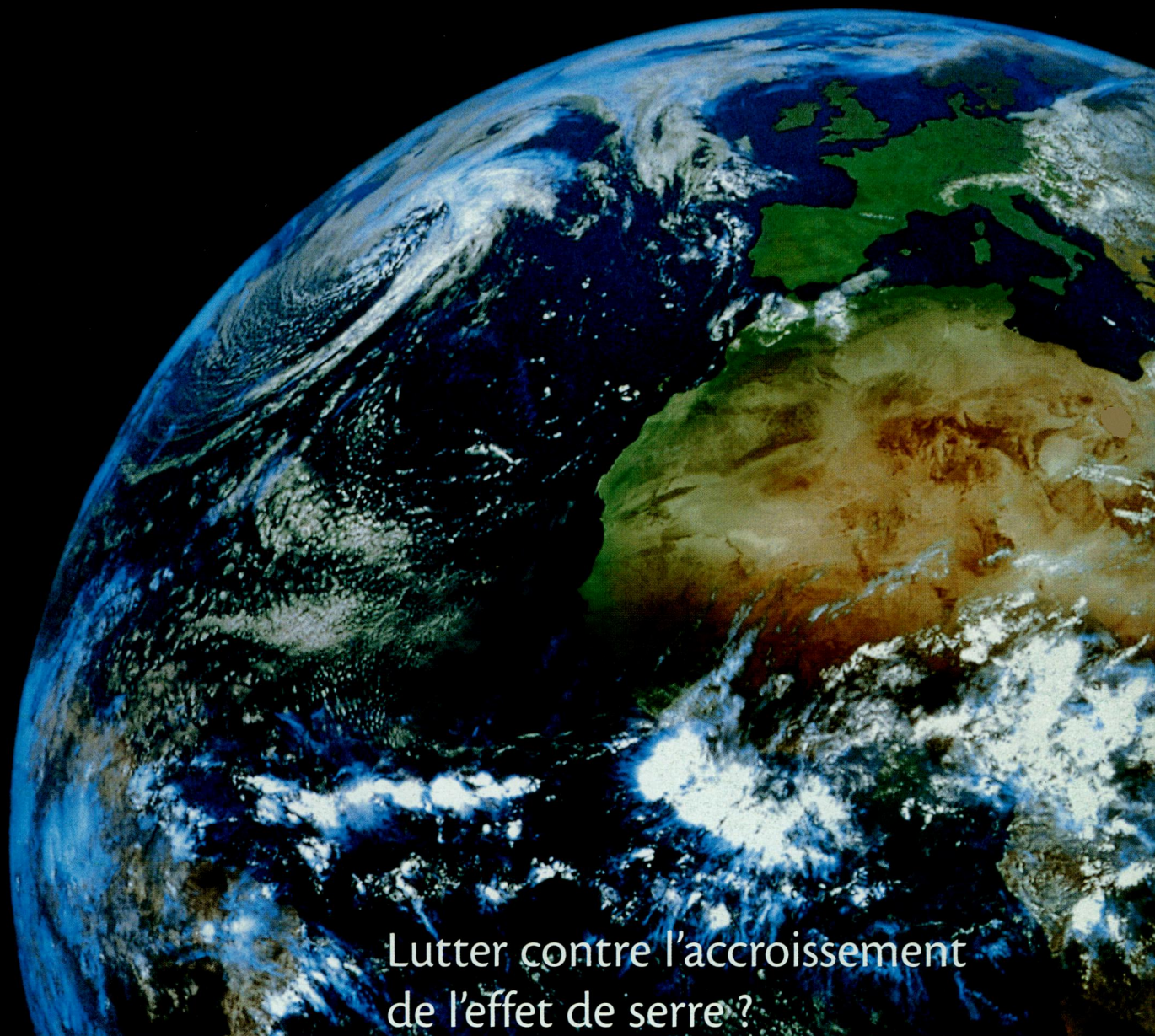
- découper votre questionnaire et le retourner au Conseil Régional de Bretagne : Opération "Questionnaire logo" 283, avenue Général Patton - BP3166 - 35031 Rennes Cedex

- faxer vos réponses au 02 99 27 13 34

- répondre en ligne sur notre site internet à l'adresse : www.region-bretagne.fr

Nous vous remercions par avance de votre participation.

REDECOUVRONS EDF



Lutter contre l'accroissement
de l'effet de serre ?

Pour EDF, ce n'est pas
une idée en l'air.

EDF produit plus de 90 % de son électricité avec des énergies qui n'émettent pas de gaz à effet de serre.

En développant les énergies renouvelables et en favorisant les économies d'énergie, EDF participe activement au respect des accords de Kyoto sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Pour une information complète, n'hésitez pas à consulter notre site www.edf.fr.



Nous vous devons plus que la lumière.