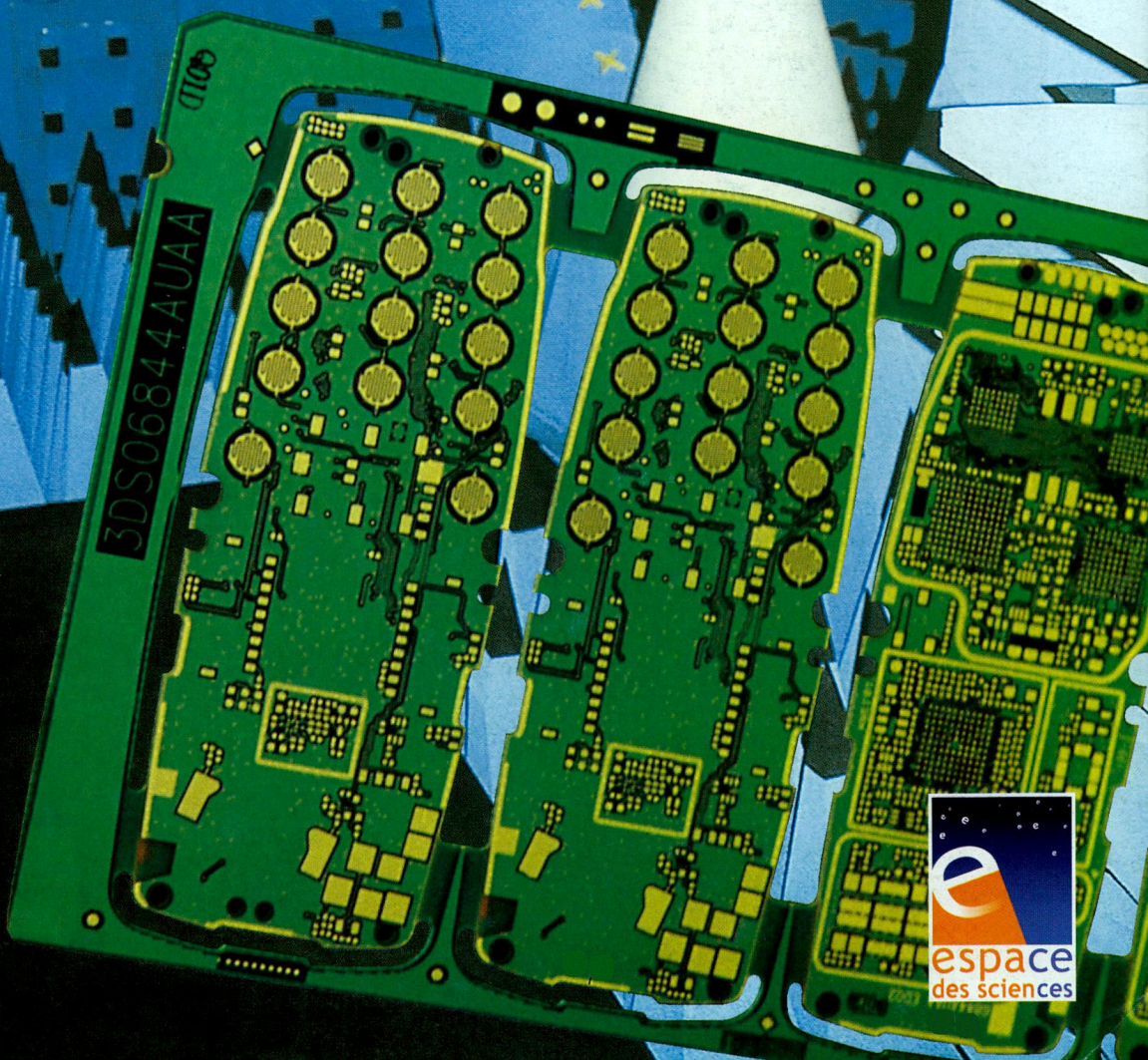


SCIENCES *Ouest*

RECHERCHE ET INNOVATION EN BRETAGNE N°182



La communication *sans fil*



NOVEMBRE 2001
20 F / 3,05 €



UNE EXPOSITION OLFACTIVE DU COMITÉ FRANÇAIS DU PARFUM



[SECRETS DE]
Parfum

DU 5 SEPTEMBRE AU 29 DÉCEMBRE 2001

ESPACE DES SCIENCES
CENTRE COLOMBIA 1ER ÉTAGE - RENNES



FÊTE DE LA SCIENCE

MICHEL CABARET
DIRECTEUR
DE L'ESPACE DES
SCIENCES

A lors que la dixième édition de "Fête de la science" vient de se terminer, il est important de retenir que la nécessité de rapprocher le grand public des avancées de la recherche doit être reconnue par tous.

On arrive en effet, et ce depuis plusieurs années maintenant, à une désaffection des jeunes pour les études scientifiques. Parallèlement à cette situation, les Français se déclarent pour 63 % d'entre eux insuffisamment informés sur les récentes découvertes scientifiques, ce pourcentage s'élevant même à 74 % dans la tranche d'âge des 18-24 ans*.

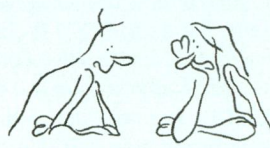
Le succès de "Fête de la science" prouve qu'il faut inscrire durablement les actions de culture scientifique dans les priorités des décideurs. Aux centres de culture scientifique de s'attacher à répondre, en profondeur, aux questions et aux demandes du public et d'aller, en permanence, à sa rencontre afin que s'instaure un dialogue durable et enrichissant.

Pour l'heure, l'un de ces thèmes retiendra, je l'espère, votre attention : que ce soit, dans ce numéro de *Sciences Ouest*, les vertus du lin en tant qu'oléagineux ou matériau, la mise au point d'une nouvelle puce à ADN, d'un nouveau film plastique alimentaire, ou bien le dossier sur la communication sans fil. Les conférences gratuites et ouvertes au public sont une autre façon de s'informer et de dialoguer : les mardis de l'Espace des sciences avec des débats sur science, environnement et citoyenneté, les mercredis de la mer, avec l'Ifremer ou encore, et c'est une nouveauté cette année, des rencontres scientifiques et artistiques entre l'homme et l'oiseau, organisées en partenariat avec la Ligue de protection des oiseaux. Côté expositions, le parfum clôturera l'année 2001 pour laisser la place ensuite à la vie lactée, aux méduses et à la chimie... ■

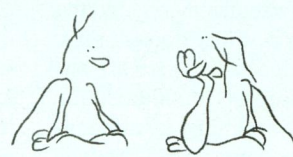
* Source : sondage réalisé par le ministère de la Recherche en novembre 2000.



- j'ai les jambes et le
cerveau en compote...



- bah ... pourquoi ?
- j'ai fait à la fois...



- ... "Tout Rennes court"
et la "Fête de la science"

SCIENCES

Ouest

RESEARCH AND INNOVATION IN BRITTANY

ABSTRACTS FOR THE INTERNATIONAL ISSUE

SPOTLIGHT ON THE LATEST NEWS

P.8

LINALTA, OR HOW TO STAY AHEAD OF LEGISLATION

Linpac (Department of Morbihan), a company that specialises in food wrapping film, has just launched a new product: Linalta. This film has been specially designed to limit the migration of DEHA (di (2-ethylhexyl) adipate) which is associated mainly with fats. The film has also been designed, as is always the case at Linpac, with a view to environmental protection. It is, therefore, very thin, thus reducing household waste to the minimum.

SPOTLIGHT ON COMPANIES

P.9

GENESYSTEMS REVOLUTIONISES THE WORLD OF BIOCHIPS

Biochips used to be used exclusively in the field of research but are now emerging

from laboratories. Gabriel Festoc, a former molecular biology research scientist, has adapted and automated them for general use in the food industry. The result is the development of GenesDisc, a competitively priced system which can be used to detect the presence of pathogenic bacteria or undesirable genetically modified organisms in only one hour. It is intended to be launched on the market at the beginning of 2002.

SPOTLIGHT ON THE LATEST NEWS

P.10

IMPROVE ANIMAL FEED TO IMPROVE FOOD FOR HUMANS: THE ADVANTAGES OF LINSEED

Nutritious and excellent for the health of humans as well as animals, requiring little in the way of polluting fertiliser, linseed is an alternative to animal flour and genetically modified soya cake imported from the United States. However, linseed

is not a highly productive plant. As it is difficult to reconcile low cost production with high quality food, the Bleu-Blanc-Cœur association (based in Ille et Vilaine) is making an effort to promote the use of this plant in particular as cattle feed.

SPOTLIGHT ON THE LATEST NEWS

P.11

FLAX AND FIBRE GROW CARS

95% of composite materials are made from glass fibre - a real problem to recycle! Christophe Baley, a teacher and research scientist at the South Brittany University, has, therefore, been studying flax for some ten years. This plant has a very special structure and, most important, it produces fibres, whose characteristics are just as useful as glass fibre and which have the advantage of being environmentally friendly. Could this be the start of the era of 100% vegetable composite materials?

AN IN-DEPTH LOOK AT CORDLESS COMMUNICATION

THE CULTURE OF MOBILE ARTICLES

P.13/21

Now that telephones have become everyday items, found in every household, we no longer like them to have a cord. We can no longer accept the idea of being tied to the end of this two metre long cord, even for a few minutes. The advent of cordless phones has created new habits and new reflexes which in their turn generate new requirements. And this obsession with mobility does not just apply to the telephone: there are any number of mobile communication systems to satisfy our urge for freedom, whether in the home, in buildings in general, in the street, on the move, etc.

Depending on usage, these articles are introducing new technologies and new concepts. This article describes research carried out by INSA (Rennes): new concepts such as contextual systems (Irisa, Rennes) or cordless communications enabling easy Internet access in the home (France Télécom R&D, Rennes), original ways of using cordless technology: bicycle derailleur, electronic labels on supermarket shelves (Créative Eurecom, Angers), cordless photocopier and printer (Canon R&D, Rennes) and a mobile telephone production unit (Flextronic, Laval).

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

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



Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.

SCIENCES

Ouest



Au fil des ondes...

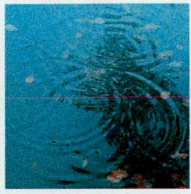
Bonnes et mauvaises ondes !

Le four à micro-ondes de votre cuisine et le laser ont un point commun : lequel ? Tous deux utilisent des "ondes électromagnétiques".

Découvertes à la fin du XIX^e siècle, ces ondes font l'objet d'une multitude de découvertes qui ont bouleversé nos vies : le radar, la télévision, la radiologie médicale, le téléphone sans fil, l'observation (et donc la compréhension) de notre univers... Et leurs applications sont bien loin d'être toutes connues ! Que sont ces ondes, d'où viennent-elles, à quoi servent-elles... ?

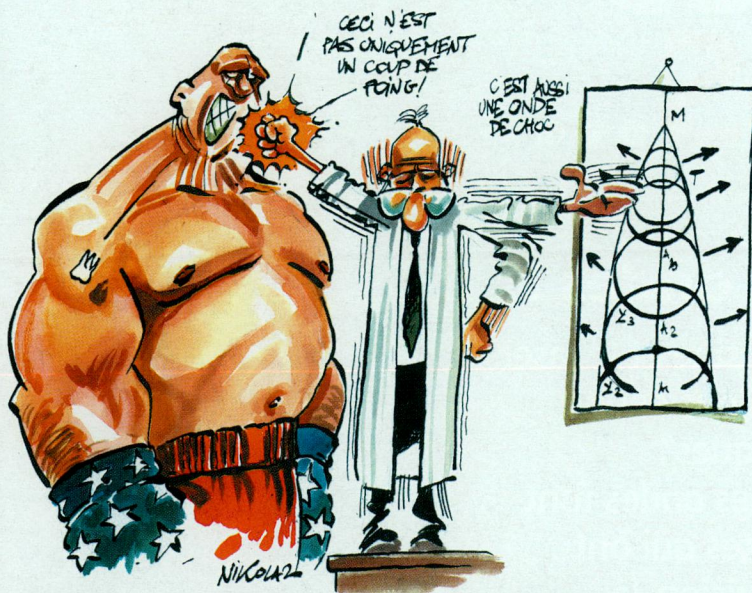
Promenade sur les ondes. ●

Les ondes mécaniques



Lorsque nous jetons un caillou dans l'eau, il se produit des ronds concentriques, qui se déplacent à partir du point d'impact, et s'éloignent de lui. Ces "ronds", comparables au déplacement des vagues de l'océan, sont des ondes que l'on dit "mécaniques". De la même manière, les sons, sont des ondes mécaniques. Cette fois ce n'est pas l'eau, mais l'air qui se met à vibrer et permet au son de se propager. Pour preuve : aucun son ne peut être produit dans le vide ! Une expérience très simple le montre : il suffit de placer un réveil matin dans une cloche en verre, dans laquelle on fait le vide en aspirant l'air qui s'y trouve. Nous verrons le réveil vibrer au moment de la sonnerie, alors que nous ne l'entendrons pas !

Dans le cas d'un tremblement de terre, c'est le sol qui vibre. On parle alors : "d'ondes sismiques". Pour qu'il y ait une "onde mécanique", il faut un support physique, plus ou moins élastique : air, eau, sol, membrane de plastique ou de papier... ●



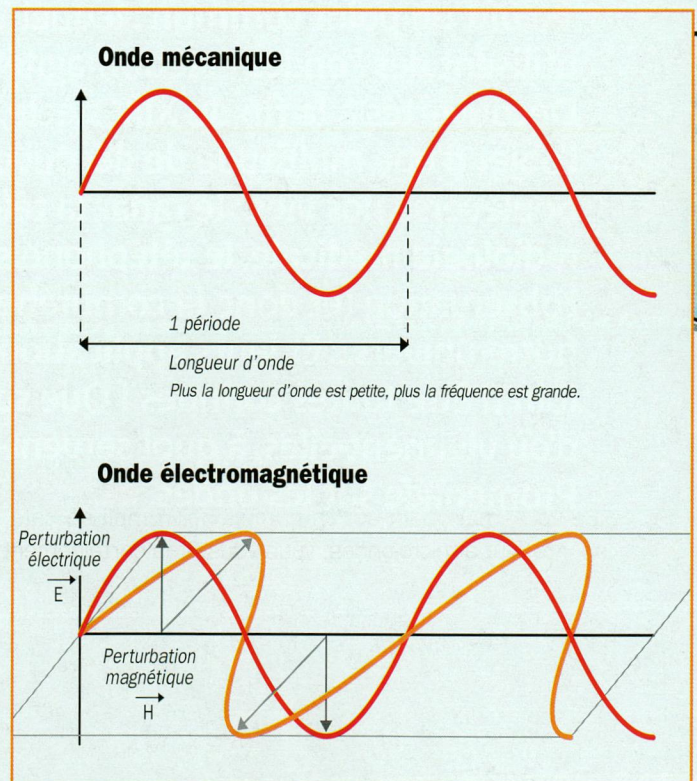
La lumière, une onde différente

La nuit, nous ne voyons rien. Mais si l'on frotte une allumette, les objets qui nous entourent deviennent visibles. Qu'est-ce qui a changé ? Notre œil garde pourtant ses mêmes facultés à voir, la nuit comme le jour. Ce n'est donc pas, comme le pensaient nos ancêtres grecs, l'œil qui "émet des corpuscules pour voir", mais bien les objets éclairés qui diffusent des rayonnements lumineux autour d'eux. Notre œil est un détecteur de lumière. Il y a donc deux types de sources lumineuses : celles qui produisent par elles-mêmes la lumière (notre allumette, le soleil, les ampoules électriques...), et celles qui réfléchissent (ou renvoient) les rayons émis par une autre source (la Lune éclairée par le Soleil, les objets autour de nous...).

Mais ce qui est surprenant, c'est qu'entre le Soleil et la Terre, il y a beaucoup de vide ! Contrairement aux ondes mécaniques, la lumière n'a donc pas besoin d'un support physique pour se déplacer.

C'est le physicien écossais, J.C. Maxwell (1831-1879) qui va, en 1864, prouver que la lumière fait partie d'une nouvelle famille d'ondes : les ondes électromagnétiques. Comme les ondes mécaniques, elles se déplacent en "ondulant", mais elles sont le fruit de la combinaison de deux phénomènes, l'un électrique et l'autre magnétique, d'où leur nom (voir schéma).

Une onde se caractérise par deux choses. D'une part, par sa longueur d'onde (exprimée en mètre), c'est-à-dire la distance parcourue durant une période. C'est la longueur d'onde de la lumière, qui va en déterminer sa couleur : du violet pour une longueur d'onde à partir de $0,6 \mu$ ($1 \text{ micron} = \text{un millionième de mètre ou } 10^{-6} \text{ m}$) au rouge ($0,7 \mu$). D'autre part, on définit une onde par sa fréquence, qui est le nombre de périodes par seconde et que l'on exprime en Hertz (Hz). ●



PRATIQUE



Vous voulez créer une onde mécanique ? Connaissez-vous ce vieux jeu qui consiste à prendre deux boîtes de conserve et à les relier par une ficelle ? Il suffit de parler dans l'une des boîtes pour qu'un complice entende ce que vous dites à l'autre bout ! Et ceci sur de grandes longueurs. C'est la ficelle qui, en vibrant, va permettre au son de se déplacer d'une boîte à l'autre. ●

Toute une famille

La lumière visible, on l'a vu, est une onde électromagnétique dont la longueur d'onde est comprise entre 4.10^{-6} m et 7.10^{-6} m. Mais, quelles sont les autres ondes de cette famille ? Et à quoi servent-elles ? Le tableau ci-dessous vous donne quelques exemples... ●

Longueur d'onde (en mètre)	Nom	Détecteur	Applications
10^{-13}	Rayons cosmiques	Très difficiles à détecter	Astronomie
10^{-10}	Rayons gamma (γ)	Chambres à fil	Images médicales
10^{-8}	Rayons X	Plaques photographiques	Radiographie médicale
$4-7$	Ultraviolets	Plaques photographiques	Bronzage
$7-7$	Lumière visible	Photographie Détection de l'œil humain	Vision de l'homme
10^{-4}	Infrarouge	Plaques photographiques Caméras thermiques	Détection de corps la nuit
1	Micro-ondes	Radars	Four à micro-ondes, radars
10^6	Ondes radio	Antennes	Radio, télévision...

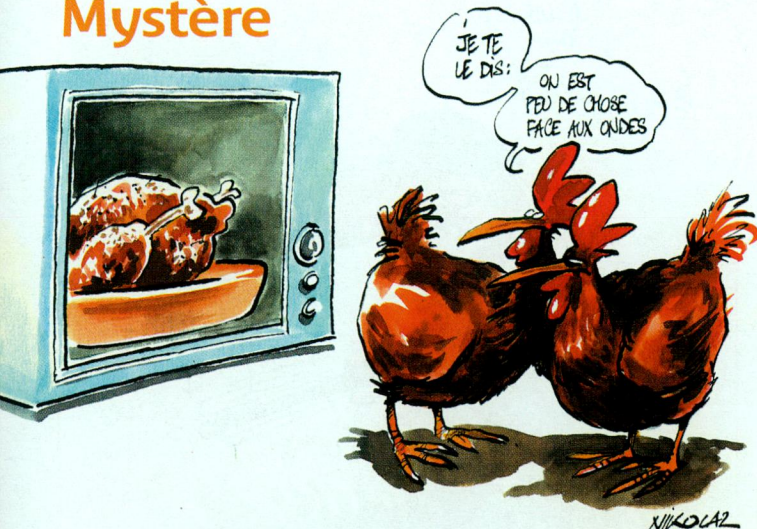


Jusque dans l'ordinateur !

Pour réaliser des travaux difficiles, comme analyser des milliers de données permettant de prévoir le temps, nous avons besoin d'ordinateurs de plus en plus puissants. Un ordinateur "classique" fonctionne sur un principe simple : chaque information est codée, sous forme de 0 et de 1, exactement comme l'alphabet Morse est constitué de traits et de points. Concrètement, les "un" sont "écrits" par le passage d'un courant électrique et les "zéro" par l'absence de ce même courant. Chaque 0 ou 1 est appelé un "bit". Et l'on calcule la puissance d'un ordinateur en nombre de bits par seconde. Aujourd'hui, il est courant de trouver des ordinateurs ayant une puissance de calcul exprimée en "giga-bits" (un giga = un milliard). Pour augmenter la rapidité des ordinateurs, les scientifiques ont imaginé d'utiliser, non plus la circulation des électrons (le courant électrique : voir notre dernier numéro), mais... la lumière. Car celle-ci se déplace à environ 300 000 km à la seconde, soit à peu près 10 000 fois plus rapidement que les électrons !

Des scientifiques américains viennent de montrer que l'on pourra bientôt multiplier par 100 cette capacité. En effet, ils envisagent d'utiliser, non plus un seul rayon lumineux (comme cela se fait aujourd'hui dans les fibres optiques), mais simultanément plusieurs rayons, de longueurs d'ondes différentes. En tenant compte des contraintes physiques, ils ont calculé que le débit théorique de cette technologie serait de 150 terabits par seconde, soit : 150 000 milliards de bits ! ●

Mystère



Lorsque vous mettez un bol en porcelaine, rempli de café, dans votre four à micro-ondes, vous vous êtes certainement aperçu que le bol reste froid alors que le café est brûlant... Explication de ce mystère. En fait, les micro-ondes n'agissent (quasiment) que sur les molécules d'eau. En captant l'énergie du rayonnement, ces dernières s'échauffent. La porcelaine (comme le verre ou la céramique...) est au contraire très pauvre en eau. Elle ne se réchauffera donc qu'au contact du liquide chaud et non sous l'action des micro-ondes ! ●



QuizQuizQuizQuizQuizQuiz

**Découvrir existe depuis un an maintenant...
Voici un petit quiz, qui vous permettra de revoir un
peu les sujets que nous avons déjà évoqués...
Bon amusement.**

1/ La planète Jupiter est :

- A** si peu dense, qu'elle flotterait à la surface d'un océan
- B** plus lourde que toutes les autres planètes du système solaire réunies
- C** la planète la plus proche du Soleil

2/ L'électricité est due au déplacement :

- A** d'électrons
- B** de photons
- C** de protons

3/ La lumière a :

- A** une masse exprimée en Luxmen

- B** une énergie exprimée en photons
- C** une densité exprimée en ions

4/ Les chromosomes, les hommes en ont :

- A** 72 paires dans chaque cellule
- B** 46 paires dans chaque cellule
- C** 23 paires dans chaque cellule

5/ La mycologie c'est la science qui étudie :

- A** les champignons
- B** les algues
- C** les microbes

6/ Le néolithique est :

- A** la première période de la préhistoire (- 155 000 à - 100 000 avant notre ère)
- B** la dernière période de la préhistoire (- 5 000 avant notre ère à - 2 500)
- C** l'âge de la pierre rocheuse (- 2 000 à - 100 avant notre ère)

7/ Un potentiomètre est :

- A** un appareil de mesure de la tension cardiaque de l'homme
- B** un logiciel informatique
- C** un composant électronique permettant de faire varier la tension électrique

8/ Un Smiley est :

- A** un virus très dangereux
- B** un objet céleste de la ceinture de Oorte

- C** un code utilisé par les internautes pour signifier un sentiment

9/ Le tardigrade est :

- A** un curieux animal capable de vivre plus de mille ans
- B** une unité de mesure de distances
- C** une particule atomique qui a la particularité d'être en retard sur les autres particules

10/ Il y a environ :

- A** 1,4 million d'espèces vivantes répertoriées
- B** 140 000 espèces vivantes répertoriées
- C** 14 000 espèces vivantes répertoriées

5/A-6/B-7/C-8/C-9/A-10/A
Réponses 1/B-2/A-3/B-4/C-



À LIRE, À VOIR, À FAIRE...

Voici quelques sites Internet, particulièrement intéressants sur les ondes...

● <http://www.exporegie.com/menu/histoire.html>

Une page sur les micro-ondes et leurs applications dans la vie quotidienne.

● <http://scio.free.fr/>

Un site particulièrement intelligent, où vous pourrez trouver toute une série d'informations scientifiques sur les ondes.

● <http://despa.obspm.fr/>

Ce site est un peu plus complexe, mais il présente une série d'applications en astronomie et en astrophysique, des différentes ondes (infrarouges, ultraviolets, rayons X...).

● <http://www.lacinqieme.fr/toques/002037/15/3688.cfm>

Faut-il encore présenter la Cinquième et ses émissions remarquables ? Voici en tout cas l'un de ses sites "Toque", qui présente une recette de cuisine et, en complément, offre une page d'informations scientifiques en rapport avec la recette. Ici : la cuisson aux micro-ondes.

Prochain dossier : Les organismes génétiquement modifiés (OGM)



CLIN D'OEIL

IL A DES ONDES...

JE LES SENS...

JE LES SENS

PERSONNELLEMENT JE NE LES SENS PAS...

PAR CONTRE, AVEZ-VOUS ENTENDU PARLER DE LA MALADIE DE PARKINSON?





Tirage du n° 182 : 5000 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 - 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. *Rédactrice en chef* : Nathalie Blanc. *Rédaction* : Jean François Collinot, Vincent Derrien, Erwan Lecomte. *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 de la 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 Bertot création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, 35830 Betton.

EN BREF

6/7



GROS PLAN Actualité

Linalta, ou comment devancer la législation

8



GROS PLAN Entreprises

GeneSystems révolutionne le monde des biopuces

9

GROS PLAN Actualité

Les vertus du lin

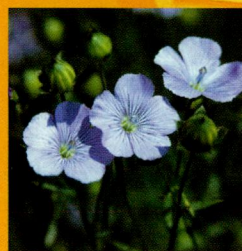
Mieux nourrir les animaux pour mieux nourrir les hommes

10

Le lin et ses fibres

Cultiver des voitures

11



DOSSIER La communication sans fil

La culture de l'objet nomade

13

Pour ne pas perdre le fil

14/15

Les travaux de recherche

16

Un nouveau concept développé par France Télécom R&D

17

Sans fil en ville

18

Des applications originales et sans fil

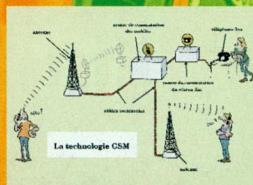
19

Flextronics, le téléphone sous toutes ses formes

20

Pour en savoir plus

21



Programme européen

22

GROS PLAN Comment ça marche ?

Le téléphone mobile

23

AGENDA

24/25

À L'ESPACE DES SCIENCES

26

SCIENCES OUEST

sur Internet :

www.espace-sciences.org



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



Supplément Découvrir

Au fil des ondes



Du côté des entreprises

● Rencontre du 3^e type !



Les 3^{es} rencontres entre start-up et investisseurs, organisées par la Meito (Mission pour l'électronique, l'informatique et les télécommunications de l'Ouest), Com Valley et la technopole Rennes Atalante, ont eu lieu le 2 octobre dernier à l'hôtel de ville de Rennes. Elles comptaient une centaine de participants, dont 30 investisseurs, et 40 projets ont d'ores et déjà été répertoriés. Un bilan très positif malgré un contexte économique un peu morose et un rendez-vous reconnu et très apprécié pour sa convivialité et le souci de confidentialité des échanges, qui arrive, en plus, à se renouveler : ces 3^{es} rencontres ont en effet accueilli 18 nouvelles start-up et 8 nouveaux investisseurs par rapport à l'année dernière. Le book de ces derniers est disponible sur simple demande auprès de la Meito.

→Rens. : Meito, Chantal Rahuel, tél. 02 99 84 85 00.

● France Télécom et l'éducation



Christian Le Cornec, directeur régional de France Télécom et Marc Debène, recteur d'Académie, se sont rencontrés le 5 octobre dernier pour faire le point sur les actions menées en Ile-et-Vilaine et en Côtes-d'Armor, dans le cadre de la collaboration entre le ministère de l'Éducation nationale et France Télécom, pour familiariser les jeunes générations avec l'Internet et les nouvelles technologies. La Bretagne dispose en plus d'une spécificité régionale : le réseau Mégalis, un puissant outil dont les universités, le rectorat et les inspections académiques bénéficient depuis plusieurs mois. Il permet notamment le développement des usages internationaux d'Internet (projet "PontCom" associant 20 écoles primaires de la région), du travail coopératif entre classes, mais aussi la mise en place d'une bibliothèque virtuelle pour les enseignants ou encore la création d'un réseau d'aide scolaire par Internet (collège Kéranroux de Brest)... Des applications variées

qui concernent aussi bien les enseignants que les élèves et les étudiants.

→Rens. : Catherine Pinaud, responsable du département information de France Télécom, tél. 02 99 01 42 05, www.francetelecom.com/bretagne

● Création d'entreprise : deux modèles à suivre

La société Optogone et le projet Boost viennent d'être primés au très sélectif (1 400 projets présentés) concours national "Création d'entreprise de technologies innovantes" du ministère de la Recherche, organisé chaque année depuis 1999 par l'Anvar. Les



deux lauréats sont issus des laboratoires de l'ENST (École nationale supérieure des télécommunications) Bretagne. Optogone exploite les recherches menées dans le domaine de l'optique, des cristaux liquides, de la communication et du routage en espace libre dans le domaine des télécommunications. Si Optogone est une jeune pousse créée cette année, Boost n'est encore qu'une graine. Ce projet vise à créer sur la région brestoïse une entreprise à valeur ajoutée dans le domaine de l'observation à distance de l'environnement marin.

Si le "boom" des télécommunications d'il y a deux ans a aujourd'hui laissé place aux biotechnologies, le concours a tout de même réuni 25 % de projets ayant un rapport avec les Stic (Sciences et technologies de l'information et de la communication), contre 40 % en 2000. Ces récompenses étaient l'occasion pour l'ENSTB d'accueillir sur son campus, le 11 octobre dernier, la seconde édition des "Rencontres de la création d'entreprise". L'événement est un prétexte aux échanges entre créateurs, futurs entrepreneurs, scientifiques et professionnels du financement. Depuis toujours, l'ENSTB a eu pour mission de contribuer au développement régional, grâce à des enseignements adaptés et à un incubateur d'entreprises qui prend chaque année de l'ampleur. Elle sait donner envie à ses étudiants et à ses enseignants de concrétiser leurs idées.

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

Les échos de l'Ouest

● La rentrée de Rennes 1...



Le 25 septembre dernier, Patrick Navatte, président de l'université Rennes 1, a officialisé la rentrée 2001. Au programme : l'ouverture de deux nouveaux IUT ; celui de Saint-Malo, avec ses trois départements : gestion des entreprises et des administrations, génie industriel et maintenance, génie des télécommunications et des réseaux et celui de Saint-Brieuc...

À noter, également, une augmentation des étudiants étrangers et l'implication de Rennes 1 dans des projets transversaux, tel que le Génopole qui va regrouper les universités de Nantes, Angers, Roscoff, Brest et l'UBS (Université de Bretagne sud) ou des projets européens, avec des programmes d'insertion et d'individualisation des parcours des étudiants dans différents pays.

● ... et le lancement d'un réseau universitaire interrégional



Le Réseau des universités de l'Ouest atlantique (Ruoa) a été présenté le 1^{er} octobre dernier aux personnalités de la Région Bretagne, dans les locaux de la présidence de Rennes 1. Le Ruoa rassemble, dans un projet commun concernant la recherche et l'enseignement supérieur, les neuf universités des régions Bretagne, Pays de la Loire et Poitou-Charentes. Initié de manière informelle en 1998, il dispose maintenant d'une structure pérenne, sous forme associative, et constitue le premier réseau interrégional de France. Les premiers axes de travail sont d'ores et déjà la liaison à haut débit, les universités numériques et la coopération universitaire en Europe.

→Rens. : Université Rennes 1, Clarence Cormier, relations publiques, tél. 02 99 25 36 12.

TELECOMMUNICATIONS

Soyez Là
où se crée
l'innovation



Rennes Atalante
TECHNOPOLE

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

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

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

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

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

● Le radon en question

Points de pénétration du radon dans une habitation à partir du sol

Il est impossible de l'éliminer complètement.



Toutefois, il existe différentes techniques pour réduire sa concentration dans les bâtiments.

La Direction générale de la santé et l'Institut de protection et de sûreté nucléaire organisent des journées d'information sur le radon dans différentes régions de France. La première a eu lieu le 25 septembre dernier à Rennes, en collaboration avec les Directions régionales des affaires sanitaires et sociales de Bretagne, Pays de la Loire et Basse-Normandie. Ces journées s'adressent aux élus et aux responsables locaux pour réfléchir notamment à la sensibilisation du public sur la question du radon, qui a été reconnu comme un des agents du cancer du poumon par l'Organisation mondiale de la santé, toutefois bien loin derrière le tabac.

→Rens. : **Thierry Parpette**, chargé de communication Drass, tél. 02 99 35 29 64.

● Esat 2001



L'École supérieure de transmission a été le théâtre du deuxième salon des technologies de l'information et de la communication, les 3, 4 et 5 octobre derniers.

L'occasion d'ouvrir l'école au public et notamment aux entreprises de télécommunications, nombreuses en Bretagne. Et c'est toujours dans cet esprit d'ouverture vers le grand public qu'a été lancé le projet du musée des transmissions, dont la première pierre a été posée lors du démarrage du salon, en présence de Marie-Joseph Bissonnier, président du Conseil général.



→Rens. : **Esat**, lieutenant colonel Thévenin, tél. 02 99 84 32 43.

QUI A DIT ?

"La société moderne est désormais un ensemble de problèmes techniques à résoudre."

Réponse page 24

Du côté des laboratoires

● Congrès sur la virologie comparée



Du 24 au 27 septembre dernier, le palais du Grand Large, centre de congrès de Saint-Malo, a accueilli la conférence internationale ssDNA viruses of Plants, Birds, Pigs and

Primates sur la virologie comparée et la maladie de l'amaigrissement du porcelet. Réel succès sur le plan scientifique, ce congrès était organisé par l'ESVV (Société européenne de virologie vétérinaire), l'AFSSA Ploufragan (Agence française de sécurité sanitaire des aliments) et l'Ispsaia (Institut supérieur des productions animales et des industries agroalimentaires). Il a accueilli quelque 350 participants : virologistes du monde végétal et animal, vétérinaires de la recherche et vétérinaires consultants, responsables des services vétérinaires et responsables de l'industrie pharmaceutique, et 30 pays étaient représentés.

→Rens. : www.zoopole.com/ispsaia/esvv2001.cfm

LES CHRONIQUES DE RCF ALPHA



Retrouvez l'actualité de l'Espace des sciences sur RCF Alpha, dans la chronique "Le rendez-vous d'Archimède".

- Brest 89 Lundi 11 h 45
- Châteaulin 105.2 Lundi 11 h 45
- Fougères 94.3 Mercredi 7 h 55 et 18 h 55
- Gourin-le-Fauoët 104.5 Mercredi 11 h 45
- Josselin 105.2 Mercredi 11 h 45
- Lannion 102.1 Mardi 7 h 10
- Lorient 102.8 Mercredi 11 h 45
- Ploermel 91.5 Mercredi 11 h 45
- Pontivy 87.8 Mercredi 11 h 45
- Quimper 92.6 Lundi 11 h 45
- Quimperlé 99.6 Lundi 11 h 45
- Redon 104.5 Mercredi 7 h 55 et 18 h 55
- Rennes 96.3 Mercredi 7 h 55 et 18 h 55
- Saint-Briec 100.6 Mardi 7 h 10
- Vannes 90.2 Mercredi 11 h 45

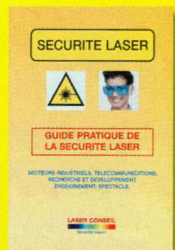
● Sécurité laser

Un guide pour tout savoir sur la prévention des risques

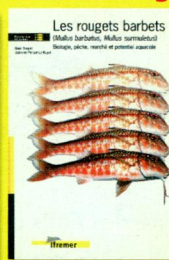
Devant l'utilisation croissante des lasers dans les domaines aéronautique, spatial, automobile, mécanique, militaire..., et pour ne pas vivre les risques d'incidents comme une fatalité, Alain Le Floch, directeur de Laser Conseil, vient de publier le premier guide pratique entièrement dédié à la sécurité laser sur la réglementation et la normalisation, les effets du rayonnement laser sur l'organisme, les moyens de protection et les mesures de prévention. C'est à la fois un support pédagogique destiné aux formateurs et aux responsables sécurité et un outil technique conçu pour l'ingénieur et le commercial.

→92 pages, prix : 22 €.

Commandes auprès de Laser Conseil : 126, rue de l'Aérodrome, 22300 Lannion, tél. 02 96 48 79 96, laserconseil@free.fr



● Le lieu jaune / Les rougets barbets

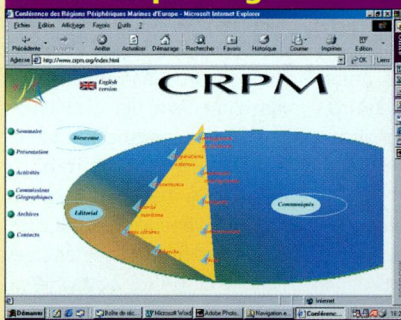


Deux documents édités récemment par l'Ifremer, qui font le point sur les données disponibles sur ces deux espèces de poissons, au niveau biologie, pêche, marché et potentiel aquacole. Destinés à un public scientifique, étudiants ou industriels.

→Prix unitaire : 13,72 €. Éditions Ifremer, BP 70, 29280 Plouzané, tél. 02 98 22 40 13, editions@ifremer.fr

DU CÔTÉ D'INTERNET

→www.cprm.org



Le site des conférences des régions périphériques maritimes renseigne sur les activités de ses commissions géographiques (arc Atlantique, mer du Nord, mer Baltique, mer Noire, Balkans et Méditerranée), dans des domaines tels que le transport, la sécurité maritime, la pêche, l'environnement, les zones côtières et la recherche.

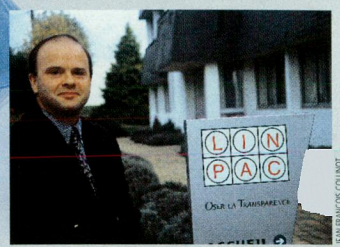
→www.oceanopolis.com



En direct du "loft" des manchots

Une webcam, pilotable à distance par l'internaute, a été installée dans la manchotière à Océanopolis à l'occasion de la naissance de deux manchots papous au mois d'août dernier. Ceci a été rendu possible

notamment grâce au Limi (Langages et interfaces pour machines intelligentes) de l'Université de Bretagne occidentale qui s'intéresse depuis plusieurs années au contrôle des machines à distance.



François Jouan, responsable du marketing "films" de Linpac Plastic.

Linalta, ou comment devancer la législation



Le DEHA

Le DEHA est un produit plastifiant qui donne la souplesse et l'étirabilité du film. À haute dose, il peut avoir une action cancérigène. Pour mesurer le taux de DEHA migrant dans l'alimentation, on recourt à un test qui consiste à plonger 1 dm² de film dans de l'huile d'olive durant 24 h. La norme habituellement admise est de 10 mg de DEHA par dm². Avec le Linalta, la dose migratrice tombe à 3 mg/dm².

La société Linpac, spécialiste des films de protection alimentaire, vient de lancer une vaste campagne d'information sur un nouveau produit : le Linalta. Une pratique peu courante. Nous avons demandé des explications à François Jouan, responsable du marketing "films".

Sciences Ouest : La société Linpac vient de lancer une vaste campagne de presse sur son nouveau produit, le Linalta. Avant de parler du produit lui-même, pouvez-vous nous expliquer le pourquoi de cette campagne ?

François Jouan : C'est vrai, nous avons eu une approche marketing nouvelle pour le Linalta. L'explication de ceci est à rechercher dans plusieurs constats. Tout d'abord, le grand public est de plus en plus sensible aux questions de sécurité alimentaire, et nous nous devons donc de répondre à son exigence d'information. Ensuite, nous nous sommes aperçus que certains de nos films n'étaient pas toujours bien utilisés dans la grande distribution. Un film approprié à l'emballage des légumes n'est pas identique à un film prévu pour protéger du fromage, par exemple. Certaines substances, contenues dans les PVC (NDLR : constituant essentiel des films plastique), ont en effet la particularité de pouvoir migrer dans les aliments, selon que ceux-ci sont plus ou moins gras. Nous voulons donc sensibiliser la grande distribution à ces questions. Enfin, nous savons que la législation européenne sur les films va se renforcer d'ici deux ou trois ans. Il nous paraît essentiel de

devancer cette législation en mettant sur le marché un produit allant bien au-delà des normes attendues.

S.O. : Comment Linalta répond à ces préoccupations ?

F.J. : Avant de répondre à cette question, il est important de rappeler le fond de la problématique. Un film alimentaire doit avoir un certain nombre de caractéristiques comme sa souplesse, son étirabilité, sa capacité à disposer d'un certain "collant"... Pour ce faire, au classique PVC, nous devons ajouter un plastifiant, le DEHA (di-2-éthyl-hexyl adipate). Avec les corps gras, nous constatons que le DEHA a tendance à migrer dans l'alimentation (voir encadré). Il est d'ailleurs à noter que tous les emballages, y compris le verre, peuvent avoir de tels échanges avec l'aliment qu'ils renferment. Pour en revenir à votre question, nous avons travaillé sur cinq axes essentiels. Le premier tient bien évidemment à la formule du film. Nous avons remplacé le DEHA par des plastifiants polymériques de nouvelle génération, dont la formule relève du secret industriel. Deuxièmement, nous devons assurer une parfaite stabilité des caractéristiques : transparence, brillance, collant, réaction à la buée... Troisièmement, un film ce n'est pas

seulement une formule chimique ! Tout dépend en effet du procédé utilisé pour la fabrication. À même température, pression et contrainte, un polymère ne réagit pas de la même façon, selon la machine utilisée. Il nous a donc fallu revoir entièrement la technologie des machines. Quatrièmement, nous avons dû convaincre le marché : est-ce que notre produit passe facilement en machine ? Assure-t-il une bonne conservation ? Permet-il les échanges gazeux ? (NDLR : une viande, par exemple, doit être emballée dans un film disposant de microtrous, pour éviter qu'elle ne verdisse très rapidement). Enfin, nous avons travaillé, mais c'est une constante chez Linpac, avec le souci de la protection de l'environnement. C'est-à-dire que nous devons réaliser un film le plus fin possible, afin de limiter au maximum les déchets d'emballages alimentaires. Nous avons ainsi une gamme de films allant de 7 à 12 µ (millièmes de mm).

S.O. : Mais comment vous assurer que la grande distribution utilisera bien le bon film ?

F.J. : Pour les fromages, par exemple, nous avons déjà un film (LMF), qui était coloré en violet. Nous étudions donc la faisabilité de films colorés (NDLR : non dans la masse, mais à l'aide d'une couche extérieure), correspondant pour chaque couleur à une norme spécifique. C'est une piste solide, mais rien ne dit que ce sera celle qui sera retenue.

S.O. : Un film emballant du fromage et un film servant à réaliser une poche contenant de l'huile, ou qu'il faut imprimer, ne peuvent avoir les mêmes caractéristiques...

F.J. : En effet. C'est pourquoi nous travaillons encore sur les films plus épais. La solution est sans doute dans le multicouche. Mais il faut vérifier que les migrations restent dans les normes que nous nous sommes fixées.

S.O. : Peut-on avoir une idée de l'investissement mis dans ce nouveau film ?

F.J. : Tout ce que je puis vous dire, c'est qu'une équipe a travaillé à temps complet pendant trois ans. Les tests produits ont été réalisés sur les quinze derniers mois, chez différents utilisateurs professionnels et sur différents segments de marchés, à qui nous avons demandé des avis. ■ J.F.C.

Contact → Linpac Plastic
Noyal-Pontivy, tél. 02 97 28 70 70,
linpac@linpac-pontivy

GeneSystems révolutionne le monde des biopuces

Les biopuces qui étaient autrefois utilisées exclusivement dans le domaine de la recherche sortent du laboratoire. Gabriel Festoc, ex-chercheur en biologie moléculaire, les a adaptées et automatisées pour en généraliser l'utilisation dans le monde de l'agroalimentaire.

Pour mieux identifier le contenu de nos assiettes, les chercheurs de la société GeneSystems basée à Bruz (35) ont mis au point un nouveau type de biopuce à ADN capable de traquer les organismes génétiquement modifiés ou les bactéries indésirables dans les aliments. À l'origine, le concept de biopuces est français. Les premières ont été mises au point par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) en 1993, mais elles n'ont été introduites sur le marché qu'en 1997 par la société américaine Affymetrix, actuel leader dans le domaine. Le principe consiste à mettre en présence une séquence d'ADN appelée sonde fixée sur un support, et l'ADN de l'organisme que l'on veut détecter. La séquence de la sonde étant choisie pour être complémentaire de l'ADN recherché, ce dernier va venir s'hybrider, s'il est présent, sur les sondes de la biopuce, en une heure seulement. Alors que des méthodes comme l'immunologie ou les cultures de bactéries sur boîte de Pétri nécessitent au moins 24 heures pour voir arriver les premiers résultats.

Cependant, ce que prévoit de commercialiser la société GeneSystems au début de l'année 2002 est plus qu'une simple biopuce. "Il s'agit en fait d'un système entièrement automatisé autour d'un élément clef : un support très particulier de la forme et de la taille d'un petit CD, baptisé Genedisc. Ce CD est creux et à l'intérieur, le liquide diffuse grâce à un système de canaux, ce qui permet aux sondes d'ADN de ne pas être fixées", explique Gabriel Festoc, créateur et directeur de l'entreprise.

Gain de temps, gain d'argent !

Or, si les sondes sont libres dans la préparation, elles rencontrent plus vite leur ADN complémentaire que si elles restent immobiles, et la vitesse de réaction chimique s'en trouve augmentée. Outre le fait qu'il permet de traiter plusieurs échantillons en même temps, Genedisc a encore un autre avantage : alors qu'avec une biopuce "classique", il est nécessaire d'amplifier préalablement l'ADN recherché pour pouvoir le détecter, et



Gabriel Festoc
Pdg de GeneSystems
et Nadine Batisse,
chercheur.



Sa rapidité,
son ergonomie
et son prix peu élevé
en font un instrument
unique sur le marché.

que des millions de brins d'ADN sont obtenus sans pouvoir estimer la quantité initiale contenue dans la préparation, la technique utilisée par GeneSystems est la PCR⁽¹⁾ en temps réel. Des prises de mesures ponctuelles, au cours de l'amplification, donnent ces informations quantitatives manquantes. Pour les industriels, le gain dû à tous ces avantages est conséquent : ils peuvent ainsi gérer leur production en flux tendu sans risquer de devoir rapatrier en urgence leurs produits déjà emballés et distribués dans le cas où un test révélerait la présence d'une bactérie pathogène ou d'un OGM indésirable.

Un grand marché aux puces

Applicable à tout type de matrice alimentaire, cette méthode permet de mettre en évidence n'importe quel type d'ADN. "Cependant, en

matière d'OGM, nous ne recherchons que les ADN des variétés légales", explique Gabriel Festoc. "Notre puce est capable de reconnaître les quatre maïs et le soja transgéniques légalisés et commercialisés en France." Les clients sont d'ailleurs souvent des producteurs de denrées alimentaires susceptibles de contenir ces produits, et qui désirent obtenir une labellisation "garanti sans OGM". Ce dernier argument, associé au fait que les performances techniques de Genedisc ont été confirmées et les préséries lancées, devrait mettre la puce à l'oreille à plus d'un client ! ■ **E.L.**

⁽¹⁾ La PCR (Polymerase Chain Reaction) est une réaction d'amplification de l'ADN.

Contact → Gabriel Festoc,
GeneSystems, tél. 02 99 05 57 90,
GeneSystems@agrorennes.educagri.fr

Les vertus du lin

Mieux nourrir les animaux pour mieux nourrir les hommes

Des études ayant prouvé les vertus bénéfiques de l'acide linoléique sur la santé humaine, l'association Bleu-Blanc-Cœur s'efforce de promouvoir l'utilisation des graines de lin, riches en cet élément, dans l'alimentation du bétail. Cependant, qualité de la nourriture et logique économique sont parfois difficilement compatibles.

"Ah la la ! De mon temps on mangeait mieux que cela !" Rares sont ceux qui échappent à cette plainte des grands-parents lors des repas de famille. Mais quelles qualités nutritives avait donc cette nourriture ancestrale tant regrettée ? Quel mystère gustatif se cache au fond de cet intarissable puits de soupirs chez nos aînés ? La réponse viendra peut-être de l'association : Bleu-Blanc-Cœur créée en août 2000 et basée à Combourtille (35). Celle-ci a pour objectif d'améliorer la qualité de l'alimentation du bétail avec un mélange fourrager semblable à celui utilisé autrefois. Ce faisant, c'est la qualité de l'alimentation de l'homme qui, au bout du compte, en tirerait le bénéfice.

Mais que faire manger aux animaux ? Avec quoi le bétail était-il

nourri jadis ? Et bien autrefois, les fourrages verts et les graines de lin constituaient la base de leur alimentation. Or, ces graines renferment une substance aux vertus quasi médicinales : l'acide linoléique qui se trouve en grande quantité dans l'huile d'olive, à l'origine (entre autres) du succès du fameux "régime crétois". Puissant protecteur contre les maladies cardiaques, cet acide gras est un agent de longévité exceptionnel.

Miraculeuse substance...

Diverses études menées sur des diabétiques nourris avec des aliments riches en acide linoléique ont montré une amélioration nette de leur santé. "C'est assez amusant de pouvoir soigner des diabétiques avec tous les produits qui leur sont interdits d'habitude...", confie Pierre Weill, président de l'association Bleu-Blanc-Cœur et directeur adjoint de la société bretonne d'aliment du bétail Valorex à l'origine de plusieurs études sur le sujet. "Ces aliments améliorent la santé des gens sans qu'ils aient à changer leurs habitudes alimentaires. En effet, précisez-le, il n'est nul besoin de se nourrir exclusivement des produits riches en acide linoléique pour que les effets bénéfiques se fassent ressentir." Or,

nos besoins nutritifs en cet acide gras ne sont que de 2 g par jour (il est dit "essentiel" car vital à l'organisme qui ne sait pas le synthétiser) et pourtant, seul 0,5 à 1 g est en moyenne consommé quotidiennement en France.

Tous pour lin ?

Nutritif et excellent pour la santé des hommes, mais également pour celle des animaux, le lin pourrait donc être l'avenir des fourrages industriels ; ne nécessitant que peu d'engrais polluants, il représente une alternative aux farines animales ainsi qu'aux tourteaux de soja génétiquement modifiés importés des États-Unis. Cependant, ces derniers apportent une quantité de protéines beaucoup plus importante que les graines de lin (40% de protéines contre 20%), ce qui implique souvent de les mélanger avec du lupin (35% de protéines). De plus, le lin est une plante peu productive : seulement 20 quintaux produits à l'hectare chaque année contre 80 pour le blé. Comme l'explique Pierre Weill, "les logiques de rentabilité changent ici de tempo et de sens. Faire ce genre de produit de qualité a fatalement une répercussion sur le prix de vente de l'aliment, en moyenne 20% plus cher." Les consommateurs seront-ils prêts à déboursier ce supplément ? C'est probable, car régaler les papilles de papy et mamie et passer tout un repas de famille sans rengaine ni récriminations sur la nourriture, cela n'a pas de prix... ■ **E.L.**



Les membres de l'association

L'association Bleu-Blanc-Cœur, implantée à Combourtille (35),



prône l'utilisation de la graine de lin dans l'alimentation du

bétail. Elle aide à la recherche et organise le contrôle de la filière. Bleu-Blanc-Cœur compte aujourd'hui 84 membres, répartis en 7 collèges : production et nutrition animale, végétale et fermière (coopératives agricoles, fabricants d'aliments, firmes de services...), transformation, chaînes de distribution (Carrefour, Monoprix), associations de consommateurs ainsi qu'un comité scientifique de chercheurs, de médecins et d'universitaires. Les produits de l'association sont commercialisés depuis novembre 2000 et pour l'automne prochain, est prévue la commercialisation d'un pain dans lequel des graines de lin, incrustées, seront assimilées directement par l'homme. ■

Contact → Association
Bleu-Blanc-Cœur,
La Messayais, 35210 Combourtille,
tél. 02 99 97 63 33.



Le lin et ses fibres

Cultiver des voitures

Dans la nature, il existe trois types de matériaux : les polymères, les métaux et les céramiques. En combinant ces matières premières et en les arrangeant judicieusement, l'Homme a inventé les matériaux composites. En noyant des fibres de verre dans une matrice de polyuréthane, on obtient de quoi faire une portière de voiture ou un robot ménager. Il ne viendrait pas à l'esprit d'un navigateur de se lancer dans une course autour du monde dans un bateau dont la coque et le mât ne soient fait en matériau composite utilisant les fibres de carbone. Légèreté, rigidité, solidité. Ce mélange fibres/matrice a certes fait ses preuves dans de nombreux domaines... sauf un : l'environnement.

95% des matériaux composites sont fabriqués avec des fibres de verre. Un casse-tête pour le recyclage ! Elles fondent et se solidifient ce qui demande un entretien acharné des usines d'incinération. Face à ce problème, l'Homme a cherché une solution... Et une fois de plus, c'est la nature qui la lui a donnée.

Car, si Christophe Baley s'intéresse au lin depuis une dizaine d'années, cela n'est pas par goût vestimentaire, mais parce que cette plante a une structure bien particulière et surtout, elle produit des fibres. Cet enseignant-chercheur à l'Université de Bretagne sud travaille donc à la croisée de plusieurs disciplines (physique, chimie, biologie) afin de mieux connaître les fibres que produit ce végétal. Pour lui, les fibres de verre vivent leurs dernières années de monopole dans l'industrie. Les fibres de lin en sont une alternative avantageuse à bien des égards. "D'un côté, on avait des fibres végétales avec des propriétés mécaniques que l'on commençait à bien connaître, de l'autre, une indus-

trie qui cherchait à remplacer ses matériaux difficilement recyclables par des matériaux plus "bio". Les deux devaient se rencontrer !"

Des qualités mécaniques exceptionnelles

Mais les vieilles idées ont la peau dure. En effet, l'idée de rouler dans une voiture dont une partie de la carrosserie aurait poussé dans un champ a de quoi surprendre et rendre sceptique plus d'un automobiliste. Ces réticences n'atténuent pourtant pas l'enthousiasme de notre chercheur : "D'un point de vue scientifique, le problème est passionnant. La fibre de lin a un diamètre de 20 μ environ, elle est elle-même un matériau composite, composée de fibrilles enroulées autour d'un axe cellulosique. Dans le végétal, elle a un rôle structural, alors pourquoi une fois isolée et combinée à une matrice ne pourrait-elle pas avoir le même rôle dans un capot de voiture ?"

Rigidité, résistance et ténacité sont les trois qualités requises pour



Les fibres de lin sont une alternative écologique aux fibres de verre traditionnellement utilisées dans la fabrication de matériaux composites.



Depuis 10 ans, Christophe Baley s'intéresse aux fibres végétales : "D'ici 5 ans, leur utilisation va révolutionner le monde de l'industrie !"

avoir des fibres utilisables dans l'industrie. Voilà plusieurs années déjà que les caractéristiques de celles du lin sont mesurées, testées, comparées, et il s'avère que leurs propriétés mécaniques ne souffrent pas de la comparaison avec les fibres de verre. Mais ce qui fait l'intérêt de ces fibres végétales, leur valeur ajoutée, c'est bien évidemment leur aspect écologique. Christophe Baley en est convaincu, d'ici 5 ans, le végétal aura conquis le monde industriel : "Pour produire 1 tonne d'acier, il faut dépenser 60 fois plus d'énergie que pour produire la même quantité de bois, et 1 000 fois plus pour produire 1 tonne de titane. Le calcul est vite fait ! D'autant plus que les fibres de lin sont totalement dégradables. Il suffit de replanter la même quantité de plante pour avoir un équilibre. Et puis quoi qu'il arrive, les ressources planétaires en pétrole ne sont pas inépuisables, il faudra bien songer à faire du plastique autrement."

Un bon cru ?

Le principal problème rencontré est de savoir quelle qualité de fibres ont utilise. Le climat de la région de culture est un paramètre important. En Bretagne, les champs de lin ont disparu depuis quelques années. C'est en Normandie que poussent les plants produisant les meilleures fibres. Pour les récupérer, il faut pratiquer le rouissage, c'est-à-dire arracher les plantes et les laisser sur place, couchées dans le champ. L'alternance de pluie et de soleil va séparer naturellement

la paille des fibres qu'il est ensuite aisé de récupérer. Mais que se passe-t-il si la récolte est mauvaise ? La production de matériau s'arrête et l'industriel perd une année de production. Pour que le lin soit utilisable, il faut donc changer de méthode de travail, stocker les fibres des "bonnes années", en prévision d'une pénurie éventuelle et non plus fabriquer et vendre au plus vite. C'est probablement le frein le plus important au développement de cette technologie.

Pourtant au Japon, les équipementiers automobiles cherchent déjà des exploitants agricoles pour les approvisionner en patates douces riches en amidon. En remplaçant les fibres de verre par des fibres de lin et la matrice en polyuréthane par de la cellulose, le matériau composite 100% végétal est déjà dans les laboratoires et certainement bientôt dans notre vie quotidienne, d'ici quelques années. Voici que l'industrie et l'agriculture se mettent en ménage ! ■ V.D.

Contact → Christophe Baley,
Université de Bretagne sud,
centre de recherche - L2P,
rue de Saint-Maudé, 56321 Lorient,
tél. 02 97 87 45 45,
christophe.baley@univ-ubs.fr

RADOME

Musée des Télécoms


NOUVEAUTÉS 2001

il était une fois... demain
la télécom-aventure



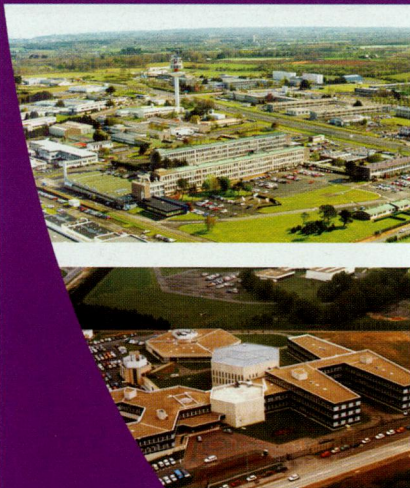
- RÉALITÉ VIRTUELLE
- TÉLÉCOMS AU FUTUR
- 2 SPECTACLES

Pleumeur-Bodou
Site de Cosmopolis

 france telecom

www.leradome.com

Tél. 02 96 46 63 80 (24 h/24)



 france telecom
R&D

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

Domaines d'activité :

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

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

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

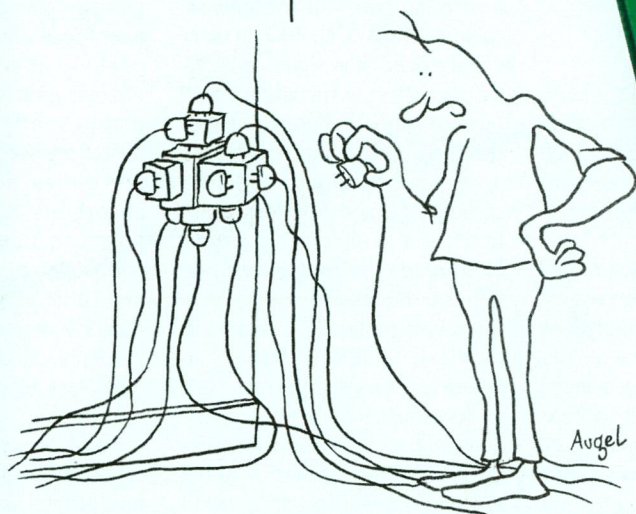
www.rd.francetelecom.fr

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

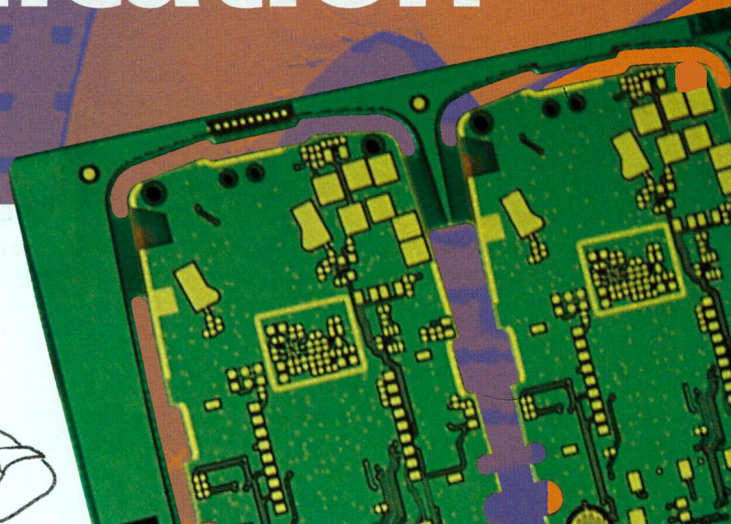


La communication sans fil

la multiprise



- il doit bien rester une place...



La culture de l'objet nomade

Maintenant que le téléphone est devenu un objet du quotidien, présent dans chaque foyer, nous ne pouvons plus l'imaginer sans fil. Nous ne supportons plus l'idée d'être prisonniers de ce cordon d'à peine deux mètres, même pendant une communication de quelques minutes. Le combiné coincé entre l'oreille et l'épaule, nous arpentons le salon pour trouver un stylo, rangeons un livre, allons vérifier que le four est bien allumé dans la cuisine, la fenêtre fermée... L'avènement du "sans fil" a engendré chez nous de nouvelles habitudes, de nouveaux réflexes, qui, à leur tour, génèrent de nouveaux besoins. Et cette obsession de la mobilité ne concerne pas que le téléphone : on annonce la multiplication des objets nomades communicants pour répondre à nos envies de liberté, que ce soit à l'intérieur des appartements, des bâtiments en général, dans la rue, dans les transports... Avec ces objets et selon les usages, se développent des technologies et des concepts nouveaux : système de couverture radiomobile universelle UMTS, technologie bluetooth, DECT, systèmes contextuels et réseaux ad hoc... Le point dans ce dossier. ■

N.B.

Communication Pour ne pas perdre

Le "sans fil" consiste à faire communiquer plusieurs entités sans fil ni câble. Le support de transmission est alors l'air, ou le vide quand on quitte l'atmosphère dans le cas de la communication par satellites. Nous laisserons cette dernière de côté pour nous intéresser plus particulièrement aux communications courtes distances, c'est-à-dire les radiomobiles dont la portée est de l'ordre de quelques dizaines de kilomètres, les réseaux d'accès, ou boucle locale radio, qui concernent le réseau suburbain et enfin les réseaux locaux, utilisés le plus souvent à l'intérieur d'un même bâtiment (communication sur une distance de l'ordre de la centaine de mètres).

La transmission de données (voix, images, vidéo...) est forcément limitée dans son débit par la nature même du support qu'elle utilise. Cette théorie, énoncée par le célèbre C.E. Shannon dès 1948, préoccupe toujours les ingénieurs en télécom qui cherchent inlassablement à se rapprocher le plus possible de la perfection : transmettre le plus de données possible, le plus rapidement possible, de la façon la plus fiable et la plus économique qui soit. À cette limite s'ajoutent les problèmes inhérents au type même de la communi-

cation sans fil - qui est un réseau ouvert -, à savoir des problèmes d'autonomie d'énergie, de débits, de bandes passantes⁽¹⁾, de sécurité dans le transfert des données...

En ce qui concerne les radiomobiles, le passage de l'analogique au système numérique GSM (GSM = Global System for Mobile communications), dans les années 80, est une révolution. Il apporte une meilleure qualité en réception, mais offre surtout de plus grandes possibilités dans le traitement du signal (codage⁽²⁾, cryptage⁽³⁾, multi-

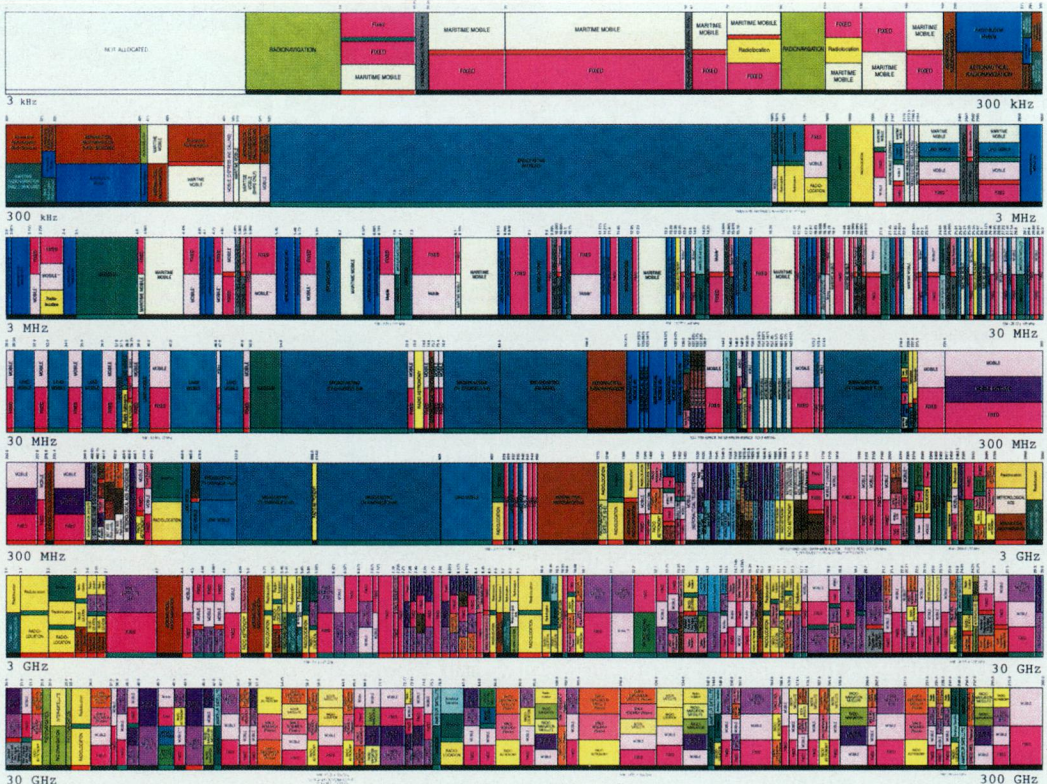
plexage⁽⁴⁾...). L'inconvénient reste quand même que, pour un même service de transmission, le numérique nécessite généralement plus de bande passante que l'analogique. Et l'on touche là à un point critique et très spécifique de la communication sans fil. Télévision, radio, téléphones mobiles, le spectre des fréquences commence à être saturé (voir tableau ci-contre). Il s'agit de l'utiliser de façon efficace et de bien répartir les utilisateurs. C'est le travail de l'ANF (Agence nationale des fréquences) qui, en relation avec les autres organismes européens et mondiaux, est chargée de gérer la planification et la réglementation de l'attribution des fréquences, certaines étant réservées à des secteurs bien particuliers, comme le médical, l'aéronautique, la Défense... Ces attributions sont parfois sources de fortes négociations car porteuses d'enjeux économiques importants. Autre répercussion du choix de la bande passante : plus on avance sur le

spectre, plus les systèmes de détection risquent de poser des problèmes techniques qu'il faudra chercher à résoudre. En effet, pour faire face à la saturation des réseaux locaux sans fil à 2,4 GHz et 5 GHz (les deux systèmes existants), des projets explorent la voie des 60 GHz (voir page 16 les travaux de l'Insa). Cette bande passante offre en effet deux avantages non négligeables. D'une part, elle est plus large et d'autre part, à ce niveau du spectre, les ondes sont absorbées par l'oxygène. Cette atténuation permet l'utilisation de la bande par plusieurs utilisateurs, sans gêne.

En télécommunication, les avancées technologiques sont très rapides et concernent aussi bien la transmission (codage, modulation⁽⁵⁾) que les composants électroniques eux-mêmes. Reste à en trouver des applications qui satisfassent les besoins de la clientèle.

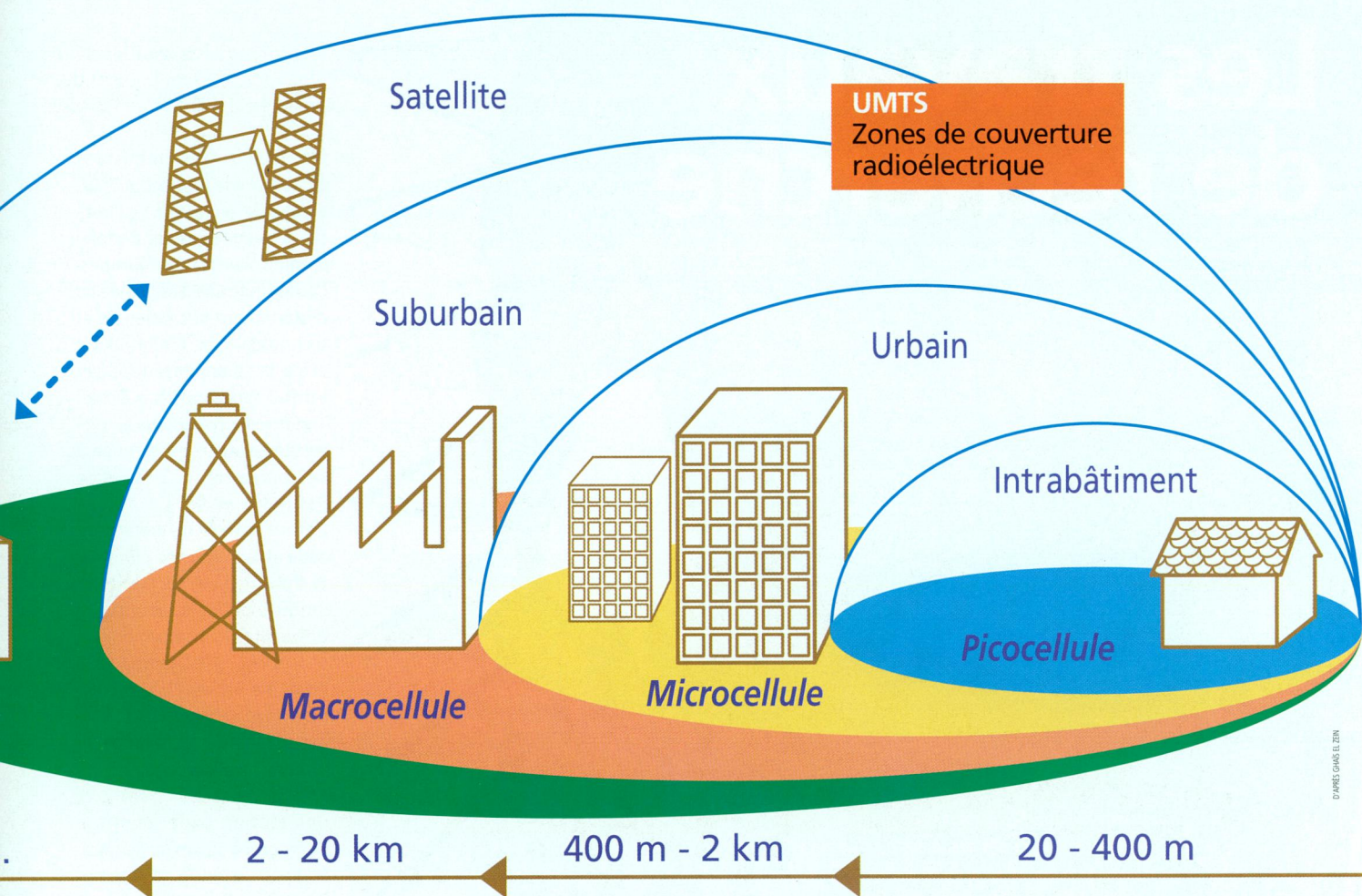
Le système de transmission local par infrarouge IrDA, par exemple, est utilisé couramment dans les imprimantes. Il peut fournir de gros débits, mais reste cependant peu connu et peu demandé au niveau du grand public, notamment par manque de promotion, mais surtout aussi parce qu'il s'agit d'un signal de transmission optique, très directif, ne supportant aucun obstacle physique entre les points à relier. La transmission haut débit dans ces conditions n'a pas encore trouvé preneur...

D'autres fois, la technique devient rapidement dépassée, comme dans le cas du WAP (Wireless Application Protocol). Le débit, trop lent, de ce système qui permet de visualiser des pages



14 Tableau des fréquences allouées aux États-Unis illustrant la saturation du spectre.

le fil... n sans fil



style Minitel sur un GSM, n'a pas réussi à séduire les utilisateurs. Mais souvent, la multiplicité des techniques permet de choisir en fonction des besoins. En radiomobile, c'est le cas du GPRS (General Packet Radio Service). La commutation qui se fait ici par paquets (principale différence avec le GSM) permet de gagner en débit, mais au

détriment du nombre d'utilisateurs. Le nouveau système de modulation du signal de Edge (Enhanced Data rates GSM Evolution) est moins bon en qualité mais fait, là encore, gagner en débit.

Après avoir testé la faisabilité de différents systèmes et la difficulté de les rendre compatibles

entre eux, la tendance est à l'homogénéisation. L'avenir nous porte vers l'UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), un système universel dont la couverture sera mondiale. D'une très grande capacité, il supportera du multimédia (audio, vidéo, données) à haut débit et dans n'importe quelles conditions de déplacement. Ceci n'est pas sans engendrer quelques problèmes techniques en vitesse de transmission, et donc effet Doppler, distorsion du signal... Actuellement en phase de test au Japon, l'UMTS devrait arriver en France courant 2002. Et ce n'est pas fini ! L'UMTS-S (S pour espace) est déjà dans l'air du temps ! ■

N.B.

⁽¹⁾ Bande passante : intervalle de fréquences utilisé pour la transmission.

⁽²⁾ Codage : cette opération consiste à représenter l'information à transmettre sous forme de symboles et/ou éléments de signaux. On distinguera, par exemple, le codage de source qui repose sur la compression des données et le codage de canal qui permet la détection et la correction des erreurs de transmission.

⁽³⁾ Cryptage (ou chiffrement) : opération qui consiste à coder un message, pour des raisons de sécurité ou de confidentialité. Seul le récepteur ayant le bon code (ou la clef) pourra procéder au décodage du signal pour récupérer l'information utile.

⁽⁴⁾ Multiplexage : procédé de combinaison de plusieurs signaux en leur permettant d'utiliser les mêmes facilités de transmission. On distinguera, par exemple, le multiplexage fréquentiel (répartition des utilisateurs en fréquence) du multiplexage temporel (répartition des utilisateurs en temps).

⁽⁵⁾ Modulation : c'est un terme générique qui désigne tous les procédés qui consistent à faire varier certaines caractéristiques d'une onde porteuse ou d'un train d'impulsions selon l'information à transmettre (signal modulant). On parlera, par exemple, d'une modulation de fréquence, d'amplitude...

UMTS Les services

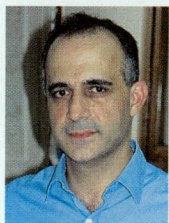
Environnement	Rural	Urbain	Intrabâtiment
Distance	2 - 20 km Macrocellule	400 m - 2 km Microcellule	20 - 400 m Picocellule
Vitesse	< 500 km/h	< 120 km/h	< 10 km/h
Débit	144 kbit/s	384 kbit/s	2 Mbit/s

Communications

Les travaux de recherche

La chambre anéchoïde de l'Insa permet de réaliser des mesures en champ proche, sur un spectre allant de 800 MHz à 6 GHz, avec possibilité d'extension à 40 GHz.
Dimensions : Longueur 3,70 m - Largeur 3 m - Hauteur 3 m.
Date d'acquisition : 1^{er} juin 2001.
Date de mise en service : 1^{er} juillet 2001.

Le laboratoire composants et systèmes pour télécommunications (LCST) de l'Insa de Rennes comprend une quarantaine de chercheurs dont dix enseignants chercheurs. Dirigés par Ghais El Zein, professeur des universités, les travaux de l'équipe "Télécommunications" portent sur la propagation, avec par exemple le projet de réseau local à une fréquence de 60 GHz, la conception et la réalisation de nouveaux appareils de communication, le traitement du signal. Les études de faisabilité



MATHIEU BLANC

sont réalisées sur des prototypes fabriqués dans le laboratoire, mais aussi en collaboration avec des équipes et des équipements de l'université Rennes 1. Salles blanches (pour la fabrication des puces) et chambres anéchoïdes (qui absorbent les échos et permettent ainsi de tester des antennes sans perturbations pour connaître leurs caractéristiques pures) sont le théâtre de ces travaux.

Le laboratoire LCST est par ailleurs impliqué dans plusieurs projets du Réseau national de recherche en télécommunications (RNRT), qui regroupent différents partenaires universitaires et indus-

triels. Exemple : la mise au point d'un sondeur de canal capable de caractériser finement les phénomènes de propagation à 60 GHz est réalisé dans le cadre du projet RNRT Commindor, en partenariat avec : l'université de Lille, le CEA-Leti (Grenoble), France Télécom R&D (Belfort et Rennes), Thomson multimédia (Rennes), Thales (Paris) ainsi que Siradel et Lithos deux PME rennaises. ■ **N.B.**

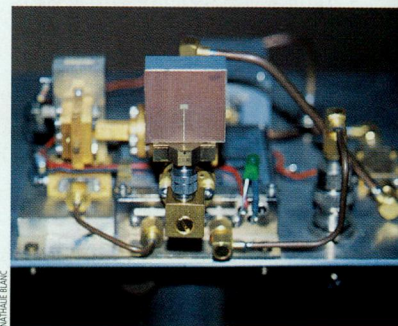
Contact → Ghais El Zein,
Insa, tél. 02 99 28 65 10,
ghais.el-zein@insa-rennes.fr

Horizons 2002

Un projet très important devrait voir le jour début 2002. Il s'agit de la création de l'Institut d'électronique et de télécommunications de Rennes, l'IETR. Unité CNRS rattachée au département Stic (Sciences et technologies de l'information et de la communication), cet institut sera dirigé par Daniel Thouroude, professeur à l'université Rennes 1, et regroupera 140 personnes (2/3 issues de Rennes 1 et 1/3 de l'Insa). L'atout majeur de cette nouvelle structure : ses plateaux techniques performants et uniques pour un laboratoire universitaire, à savoir, quatre chambres anéchoïdes (2 à l'Insa, 2 à Rennes 1, dont l'une permet la caractérisation précise d'antennes dans la bande millimétrique allant jusqu'à 110 GHz), une salle blanche et une station expérimentale (Monterfil à 30 km de Rennes), équipée de plusieurs systèmes radars permettant d'étudier les phénomènes de propagation électrique.

L'aventure entre la Bretagne et les télécoms continue ! ■

Contact → Daniel Thouroude,
université Rennes 1,
tél. 02 99 28 62 07,
daniel.thouroude@univ-rennes1.fr



MATHIEU BLANC

Sous-ensemble radiofréquence à 60 GHz, l'antenne étant la partie centrale (carrée).

Attention : objet communicant banalisé !

Un nouveau concept développé par France Télécom R&D

Parmi les applications des technologies sans fil, celles que l'on retrouve à l'intérieur de la maison sont, sans aucun doute, très attendues par les consommateurs. Cependant, nous ne parlerons pas ici de domotique, mais d'un concept plus large auquel réfléchit une équipe de France Télécom R&D : celui du développement de l'utilisation d'Internet dans l'habitat, au travers d'un objet familier. Histoire du champignon communicant avec Serge Le Potier, chef de projet au sein de la direction des services mobiles et systèmes radio de France Télécom R&D.

Sciences Ouest : Quelle a été l'origine de votre démarche ? Racontez-nous cette histoire : qu'est-ce qu'un champignon communicant ?

Serge Le Potier : Nous avons cherché d'une part, à développer l'usage d'Internet dans les foyers pour que cet outil de communication devienne accessible à tout le monde. D'autre part, fonctionner avec une technologie sans fil apparaît maintenant comme quelque chose d'évident, car le câblage est très souvent ressenti comme un frein psychologique à l'installation, que ce soit d'Internet ou d'un autre équipement. Cela implique de percer les murs ou de faire courir des fils, ce qui n'est pas toujours très esthétique. Et puis, pourquoi rester accroché à un fil à la maison, alors que dehors on téléphone librement !

S.O. : Quelle technologie allez-vous utiliser à l'intérieur de cette maison ?

S.L.P. : Bluetooth. Cette technologie est complètement adaptée à l'utilisation dans les réseaux domestiques. C'est un standard radio avec un très bon débit : de l'ordre de 1 Mbit/seconde, idéal dans les espaces où les déplacements sont



réduits, ce qui est le cas de l'habitat. De plus, le prix de cette technologie est un atout fort. Alors que Bluetooth est encore dans une phase de lancement, les premiers produits Bluetooth (modules PC généralement) sont commercialisés à des niveaux équivalents des produits utilisant le standard concurrent IEEE802.11, qui est pourtant sur le marché depuis plus de 3 ans. Il faut compter environ 1 000 F pour une carte PC.

S.O. : Rien à voir alors avec l'ADSL⁽¹⁾ ?

S.L.P. : L'ADSL est une connexion filaire qui permet l'accès permanent à l'Internet haut débit et Bluetooth est en quelque sorte le prolongement sans fil de l'ADSL dans la maison.

S.O. : Concernant les applications, sur quel type de services avez-vous travaillé ?

S.L.P. : Notre équipe s'est plus particulièrement portée sur la facilité d'accès aux services et donc sur des services très "grand public", qui demandent une réponse instantanée, comme la météo, les actualités, les résultats sportifs ou encore l'horoscope.

S.O. : On arrive là au cœur du concept, c'est-à-dire à l'objet que vous avez choisi pour communiquer.

S.L.P. : Oui, en effet. Notre but était de contourner l'ordinateur qui limite parfois certains types de services. Allumer son modem, son ordinateur et attendre que la connexion se fasse, simplement pour connaître le temps qu'il fera demain peut vite paraître comme une manipulation longue ! Autre exemple très caractéristique : pourquoi passer par son ordinateur pour écouter la radio sur Internet ? Nous avons donc cherché un autre intermédiaire qui se fonde bien dans la maison et qui soit très facile à utiliser. L'idée : que l'information demandée soit restituée en quelques secondes après une simple impulsion sur un bouton.

S.O. : Et concrètement, cela donne quoi ?

S.L.P. : Nous avons créé deux prototypes que nous avons, dans un premier temps, baptisés "champignon communicant", en attendant que leur forme se précise. Le premier restitue l'information de façon auditive, l'autre de façon visuelle sur un

La technologie Bluetooth

Spécification développée en 1998 par un consortium regroupant Ericsson, Nokia, IBM, Toshiba et Intel et qui compte aujourd'hui plus de 2 000 membres. Elle vise à remplacer les liaisons filaires entre équipements électroniques par une interface radio universelle, bas coût. La norme Bluetooth autorise aussi bien des communications synchrones (voix) qu'asynchrones (données).

- **Débit :** 1 Mbit/s.
- **Bande de fréquence :** 2,4 GHz.
- **Couverture :** entre 10 et 30 m selon la puissance d'émission (1mW ou 100mW).
- **Usage :** PAN (Personal Area Network).
- **Prix :** compétitif : 5 \$ par puce radio à horizon 2002.
- **Origine du nom :** nom d'un roi du X^e siècle qui aimait beaucoup les mûres et qui avait souvent les dents bleues... Ce roi est à l'origine de l'unification du Danemark et de la Norvège comme Bluetooth permet d'unifier plusieurs nœuds d'un réseau ad hoc, sans routeur central. ■

écran, dont la taille n'a rien à voir avec un moniteur, mais qui procure un confort très satisfaisant à l'usage !

S.O. : Quand pourrons-nous nous procurer ces champignons ?

S.L.P. : La technologie Bluetooth est prête et il faut compter environ un an entre la mise au point technique et l'industrialisation d'un objet grand public. Sachant également que nos prototypes seront testés dès la fin de l'année par des utilisateurs, la saison du champignon communicant devrait se situer au milieu de l'année 2002 ! ■

⁽¹⁾ ADSL : connexion (câblée) permanente et à haut débit à Internet.

Contact → Serge Le Potier,
chef de projet,
Services mobiles et systèmes radio,
serge.lepotier@francetelecom.com

Communication

Sans fil en ville

Les systèmes contextuels

La communication sans fil ouvre des horizons nouveaux. Une équipe de l'Irisa (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires) de l'université Rennes 1 s'intéresse au développement d'un nouveau concept : celui des systèmes contextuels s'appuyant sur des communications sans fil de courte portée. Explications.

Prenons l'exemple d'utilisateurs mobiles équipés d'ordinateurs de poche n'interagissant que lorsqu'ils sont à portée de communication radio. Un système d'information peut se créer dès l'instant où ces nœuds mobiles (téléphones portables, agendas électroniques) se trouvent dans le même voisinage physique. C'est le contexte de la "proximité physique" d'au moins deux nœuds qui suscite la connexion et les échanges d'information. On parle alors de Systèmes d'information

spontanés (SIS). Avec un tel système, on peut envisager l'échange automatique de cartes de visite entre les agendas électroniques d'interlocuteurs en présence les uns des autres, ou bien encore la gestion d'enchères au sein d'une salle des ventes.

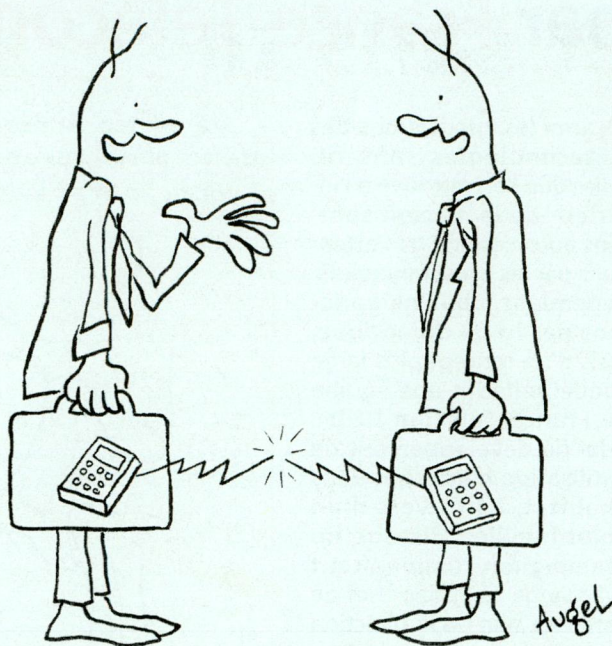
Un second type de système contextuel est également en cours d'étude : il s'agit de créer une zone géographique limitée, et de lui associer des services, et enfin, de faire connaître ces services à l'utilisateur (par le biais de son téléphone mobile, par exemple) lorsque celui-ci entre dans ladite zone. Cette dernière peut être créée par la disposition d'un ensemble de nœuds fixes ou mobiles, équipés d'interface de communication de courte portée, assurant ainsi l'identification d'une zone limitée dans l'espace. On peut ainsi envisager la réservation automatique d'un taxi à l'approche de la gare, le voyageur, muni de son téléphone portable, étant tranquillement installé dans le train. Dans ce

cas, l'application se déclenche en fonction de la localisation géographique de l'utilisateur.

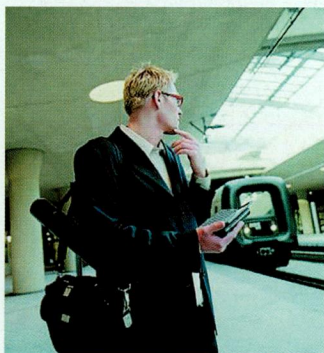
Techniquement, de tels systèmes contextuels sont par essence limités dans le temps et dans l'espace, et leur construction va

nécessiter des interfaces de courte portée de type Bluetooth (voir encadré page 17). ■ **N.B.**

Contact → Michel Banâtre, Irisa,
Michel.Banatre@irisa.fr



- on s'échange nos cartes de visite ?
- c'est en cours ...



Pour un accès à Internet haut débit

Se connecter à Internet partout en ville, sans fil et à haut débit, à l'image de ce qui se pratique déjà dans certaines villes américaines comme Seattle, est un concept qui gagne la France.

Si pouvoir se connecter sans fil à Internet est encore considéré dans notre pays comme le "must"

de la technologie, comme un luxe réservé au seul monde des hommes d'affaires, sans cesse en mouvement, entre avions, trains et taxis, elle peut également trouver des applications dans des situations d'urgence en tant que réseau de secours, ou de palliatif dans des endroits où le réseau n'existe pas, comme sur les chantiers, les sites de fouilles archéologiques ou les expositions temporaires.

Le "sans fil" permet de densifier le réseau, en complétant le réseau filaire, haut débit, mais coûteux à étendre. On a déjà évoqué les problèmes techniques qu'engendre le concept même de la mobilité et c'est un des thèmes de recherche de l'Inria de Rocquencourt (Institut national de recherche en informatique appliquée) qui a reconstitué en grandeur réelle, sur plusieurs hectares, un réseau sans fil. Les travaux de l'équipe Hipercom ont été présentés le 21 septembre dernier, lors d'une journée de veille technologique à l'Irisa (voir page 21 "Pour en savoir plus"). ■ **N.B.**

Le réseau ad hoc

D'une portée de dix à cent mètres, le réseau ad hoc est un réseau mobile dans lequel il n'y a pas d'infrastructures préexistantes, contrairement aux structures classiques dans lesquelles le routeur est fixe. Le routage est ici réalisé en interne, au niveau du protocole Internet, ce qui autorise toutes les configurations, toutes les évolutions possibles. Cependant, le gain de mobilité se fait aux dépens du débit, et c'est là un axe principal des recherches actuelles concernant les technologies sans fil. ■

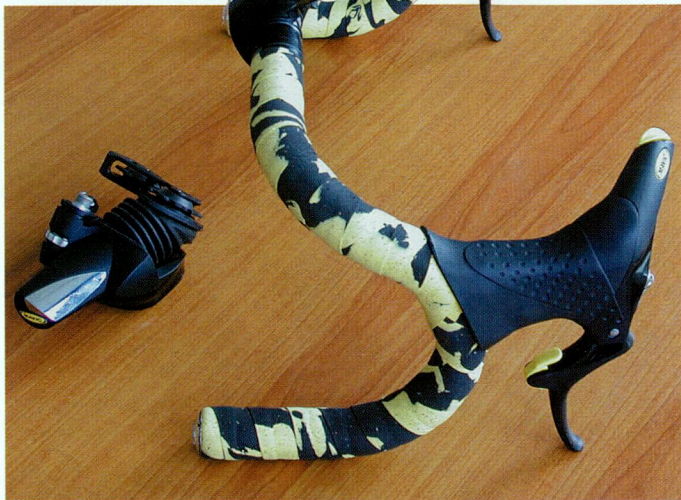
Communication sans fil

Des applications originales et sans fil

L'électronique et notamment les applications des technologies sans fil vont parfois se nicher à des endroits où on ne les attend pas ! Illustrations avec des produits développés par Créative Eurecom.

Basée à Angers, Créative Eurecom est une société de services spécialisée dans le développement et la réalisation de produits de télécommunications interactives. De la R&D à l'industrialisation, Créative Eurecom réalise les projets à la demande du client, dans les domaines de l'électronique communicante. Ils concernent des applications en domotique ou encore des systèmes de contrôle d'écluses, mais si l'on vous dit que l'on peut retrouver ces technologies sur un vélo ?

Créative Eurecom a effectivement mis au point, pour Mavic, équipementier d'Adidas, un dérailleur de vélo sans câble. Résultat : il n'y a plus de transmission mécanique entre le guidon et le dérailleur, le lien s'effectue par radiofréquence. Moins lourd et moins fragile puisque sans câble,



Moins lourd et moins fragile puisque sans câble, voici le dérailleur sans fil.

ce dérailleur permet d'effectuer plus rapidement les changements de vitesse et donc de gagner plusieurs secondes dans les contre la montre ! Si actuellement, le produit intéresse plutôt les professionnels, Mavic espère bien décliner la gamme pour toucher le grand public. Car en lançant le dérailleur sans câble, déjà commercialisé depuis deux ans, Mavic s'est posé en précurseur. L'idée est d'ailleurs venue après avoir observé les étiquettes électroniques, autre produit développé par Créative Eurecom. Ces étiquettes sont la

spécialité de la société SES (Shelf Electronic System) qui équipe depuis 1992 certaines grandes surfaces franchisées. Elles fonctionnent par radiofréquence et simplifient grandement l'étiquetage puisque tout se passe de façon automatique à partir du poste de commande. Leur percée n'a pas forcément été spectaculaire à cette époque, car le marché n'était pas prêt, alors que maintenant, l'utilisation de l'électronique et les applications sans fil sont demandées partout.

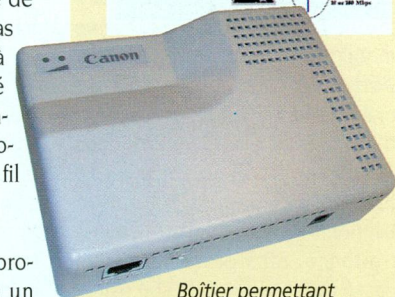
La preuve avec le dernier produit de Créative Eurecom : un système embarqué dans des containers isothermes qui permet de contrôler leur température intérieure et de les suivre dans leurs parcours, grâce à des balises stratégiquement réparties sur leur trajet. Ce concept se développe beaucoup en ce moment pour répondre aux nouvelles exigences de traçabilité. Leur prochain projet concerne le domaine du loisir sportif. Le sans fil est vraiment partout. ■ N.B.



Sébastien Huguet, ingénieur d'affaires, sur le stand de Créative Eurecom, lors de la journée "Communication locale sans fil : restez connectés !", organisée par la Meito, Jessica Ouest et Pays de Loire Innovation ; le 20 juin dernier.

Canon lance le copieur sans fil

Le concept du bureau portable va désormais plus loin avec le lancement, par Canon, du concept du copieur sans fil. Car ce n'est pas vraiment un copieur que Canon a mis au point, mais plutôt un système permettant de rendre autonome n'importe quel imprimante ou copieur numérique. Développé en partie par le centre de recherche de Canon France, basé à Rennes, en collaboration avec d'autres industriels européens dans le cadre de l'organisation européenne de normalisation (Etsi), ce système se compose de deux boîtiers identiques permettant de connecter le périphérique au réseau interne de l'entreprise grâce à un lien radio numérique fiabilisé et sécurisé, basé sur la technologie DECT data.



Boîtier permettant d'établir le lien radio entre le périphérique et le réseau interne de l'entreprise.

Un moyen simple, immédiat et économique pour raccorder les périphériques sans passer par l'installation de nouvelles prises réseau ou par le passage de câbles dans des endroits difficiles. La commercialisation du système est prévue dès le début de l'année prochaine. ■

Contact → Créative Eurecom,
Sébastien Huguet, tél. 02 41 73 18 18.

Contact → Hervé Dias,
directeur général de Canon
Research Center France SA,
tél. 02 99 87 68 00.

Communications

Flextronics, le téléphone sous toutes ses formes

Le 1^{er} juillet dernier, l'usine Alcatel de Laval a été rachetée par la société américaine Flextronics. Explications et visite guidée.

Après avoir montré patte blanche au poste de garde, après avoir été revêtu d'une grande blouse bleue indiquant votre qualité "d'extérieur", et après avoir équipé vos chaussures de fils conducteurs, pour éviter toute électricité statique qui détruit les composants électroniques, vous êtes enfin admis à pénétrer dans le saint des saints... Une immense usine de 26 000 m², abritant 820 salariés (recrutés au minimum à bac+2 et dont le nombre peut quasiment doubler, avec les intérimaires, en période de forte production) et qui produit jusqu'à 60 000 téléphones portables par jour.

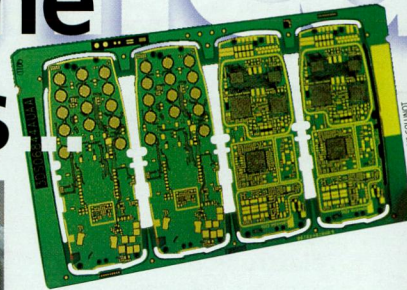
Construite en 1962 par Alcatel, l'usine est devenue en 1972 la première fabrique de téléphones mobiles en Europe. Mais, crise du portable oblige, pour cause de marché saturé (NDLR : il y a aujourd'hui 12% de plus de téléphones mobiles, que de postes fixes en France !), et de restructuration économique privilégiant la sous-traitance, Alcatel décidait l'an passé de se séparer de son usine. Rachetée par le géant américain



Les composants, dont la plupart viennent d'Asie, sont conditionnés sur des rouleaux de plastique.

Flextronics (NDLR : n°2 mondial, derrière Solectron, une autre société américaine), cette structure ultramoderne, tente aujourd'hui de s'imposer dans l'assemblage des portables. Encore faut-il pour cela trouver de nouveaux clients, car aujourd'hui l'usine travaille pour le seul compte d'Alcatel.

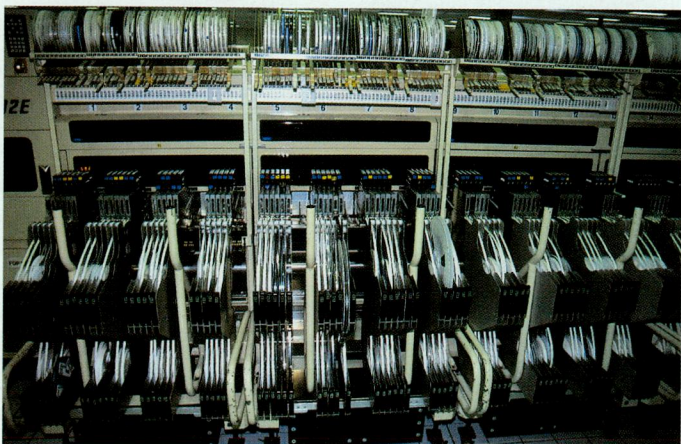
Tout ici est pensé en terme d'efficacité et de rentabilité. Achetés par millions auprès d'une centaine de fabricants dans le monde (essentiellement en Asie), les composants sont conditionnés sur des rouleaux de plastique. Dès leur arrivée, ils passent en douane, puis sont immédiatement vérifiés et comptés. Muni d'un code barre, chaque rouleau est alors stocké et sera utilisé au plus vite : "tant qu'ils ne sont pas montés ni isolés, les composants sont très fragiles et peuvent se détériorer, ce qui pourrait entraîner à terme des pannes", précise Joël Trouillard, le responsable de la communication. Être choyés et bichonnés, ces composants le méritent largement, puisqu'ils représentent 75% du prix du produit final ! Les 25% restants correspondant aux salaires, investissements, entretien des machines... Au-dessus de ces immenses machines, des vaporisateurs d'eau projettent régulièrement des



nuages de vapeur, afin de maintenir un degré hygrométrique élevé, "toujours pour limiter les risques d'électricité statique", poursuit Joël Trouillard.

Les circuits imprimés, montés trois par trois, suivent le même parcours d'entrée. Positionnés dans d'immenses robots, ils sont recouverts d'une fine couche de pâte à braser (un mélange d'étain et de plomb). À raison de 26 composants à la seconde, ils sont rapidement montés avant de passer dans un four (120 à 300°C selon les cas) qui fera fondre la pâte, soudera les composants et les isolera de l'humidité et de l'air. Chaque étape est contrôlée par des caméras et des batteries de tests. Impitoyablement, la machine rejette en final un grand nombre d'appareils, non sans indiquer pour chacun la nature de la panne. "Chacune sera réparée : ici on ne jette rien". Une noria de petits robots viennent alors prendre les appareils qui seront prélevés aléatoirement pour être disséqués, analysés et testés : pas question de laisser partir le moindre appareil défaillant.

Cette chasse à la plus petite imperfection est généralisée dans toute l'entreprise. Partout, des petits cercles de qualité se réunissent, des fiches de propositions émanant des salariés sont étudiées et discutées. De grands graphiques indiquent les résultats de chaque équipe, grâce à un système de petits logos d'inspiration météorologique (petits soleils quand tout va bien, nuages, orages...). Et le tout, curieusement, dans une ambiance très silencieuse. ■ J.F.C.



Contact → Joël Trouillard,
tél. 02 43 67 42 28,
joel.trouillard@fr.flextronics.com
www.flextronics.com

LES PARTENAIRES

■ **La Meito** (Mission pour l'électronique, l'informatique et les télécommunications de l'Ouest) est une association d'entreprises, de centres de recherche, de formation et d'organismes institutionnels qui a pour vocation d'animer la filière électronique et télécommunication, en partenariat avec Pays de Loire Innovation et de contribuer au développement de nouveaux usages dans le grand Ouest. Elle dispose d'une base de données de plus de 1 500 références (accessible sur le Web), d'annuaires d'entreprises et de laboratoires de recherche et publie chaque mois *Amplitel*, diffusé à 2 500 exemplaires.

→ **Rens. :** Gérard Baubau, tél. 02 99 84 85 00, <http://www.meito.com>

■ **Granit** (Groupe armoricain en informatique et télécommunications) fête ses 25 ans ! Bénévoles délégués par leur entreprise, ou adhérents individuels, les membres de

Granit travaillent depuis 1976 à la promotion et au développement de l'informatique et des télécommunications dans la région. Plate-forme de réflexion, de confrontation et de concertation, Granit diffuse aussi tous les mois une lettre d'informations : Granit info.

À l'occasion de ses 25 ans, il organise un débat à l'ESC Rennes le 22 novembre 2001 à 17 h 30, animé par Michel Cabaret (directeur de l'Espace des sciences), au cours duquel : Rozenn Milin (directrice générale de TV Breizh), Christiane Schwartz (directrice de l'innovation chez France Télécom), Antoine de Tarlé (directeur général adjoint de Ouest-France), Edmond Hervé (député-maire de Rennes, président de Rennes Métropole), François Le Pillouër (directeur du Théâtre national de Bretagne) présenteront leur vision de l'avenir de ces technologies sous les angles économique, humain et sociologique et répondront aux questions des participants.

→ **Rens. :** Madeleine Yvin, tél. 02 99 33 63 25, madeleine.yvin@granit.org



Jean-Yves Desmarres, directeur interrégional Ouest de Jessica Ouest, Gérard Duchene, Pays de Loire Innovation et Gérard Baubau de la Meito, tous trois organisateurs de la journée "Communication locale sans fil : restez connectés !", le 20 juin dernier.

■ **Jessica Ouest** est une structure financée par le ministère de l'Industrie dont la mission est d'aider les PME/PMI à maîtriser et intégrer des technologies électroniques nouvelles dans leur projet. Cette aide est d'ordre technique, grâce à un ensemble de prestations gratuites (formation, expertise...) et financières (analyse des coûts, recherche de financements).

→ **Rens. :** <http://www.jessica-puce.prd.fr>

SITES INTERNET

→ <http://www.irisa.fr/manifestations/2001/irisatech-09/veille2001.htm>



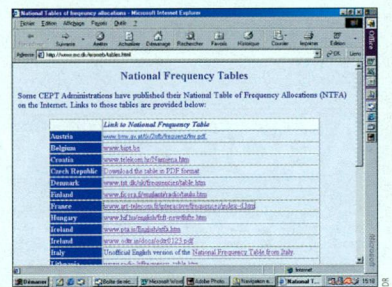
Retrouvez les exposés présentés le 21 septembre dernier, lors de la journée de veille technologique "Communication sans fil de proximité et domaines d'applications", à l'Irisa.

→ <http://www.its.bldrdoc.gov/fs-1037/fs-1037c.htm>

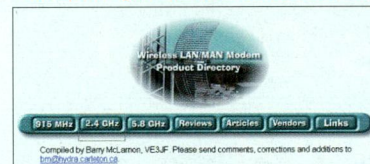
Vous trouverez sur ce site (en anglais) les définitions de tous les termes et sigles utilisés en télécom.

→ <http://www.ero.dk/eroweb/tables.html>

Un site intéressant pour retrouver l'allocation des fréquences suivant le pays.



→ <http://hydra.carleton.ca/info/wlan.html>



Ce site présente une liste de produits classés premièrement selon leur bande passante, puis avec l'ensemble de leurs caractéristiques.

Vous pouvez ainsi trouver rapidement celui qui répondra à votre problème, des liens renvoyant directement sur les entreprises.

À LIRE

■ **Lannion et la Trégor valley**
Un historique de l'implantation de l'activité Télécom dans la région. Dossier paru dans le numéro de septembre 2001 de *Ar Men* (n° 124), pages 2 à 13.



Campagne e-business des EIC

Contexte et principaux objectifs

La campagne e-business des EIC (Euro info centres), lancée le 14 septembre 2001, a pour principal objectif d'informer les PME sur les avantages pratiques du commerce électronique, ainsi que de leur prêter assistance pendant une durée de six mois pour les aider à faire face aux problèmes qu'elles rencontrent.

La campagne, qui s'étendra sur une durée de un an, a lieu dans les pays de l'Union européenne, ainsi qu'en Islande, Norvège, Pologne et Slovénie.

Cette campagne des EIC fait officiellement partie de l'initiative Go Digital (lancée dans le cadre du plan d'action e-Europe pour encourager les entreprises à profiter pleinement des perspectives offertes par le commerce électronique). Les EIC vont également collaborer dans une large mesure avec d'autres acteurs nationaux et régionaux œuvrant dans ce domaine, sachant que l'accent sera particulièrement mis sur la dimension européenne du commerce électronique (caractère transfrontalier, programmes et législation communautaires...).

Type d'activités prévues

Deux principaux types d'activités vont être organisés dans le cadre de cette campagne :

- **Événements** : bon nombre de propositions comprennent des événements et manifestations destinés à informer les PME de la marche à suivre pour créer des "entreprises électroniques".
- **Actions de suivi** : toutes les campagnes nationales doivent comporter des actions de suivi, fournissant, pendant une durée de 6 mois, un service de conseil et d'accompagnement aux entreprises qui souhaitent passer au numérique.

Certaines campagnes nationales comprendront des mesures d'incitation, comme des informations sur les nouvelles opportunités d'affaires, des remises de prix...

Chaque proposition nationale est spécialement adaptée aux besoins des entreprises du pays concerné. Toute une série d'activités seront organisées : événements couvrant des intérêts et des secteurs particuliers, sites Web, clubs e-business, communautés virtuelles, services d'audit, réponses aux demandes d'information, services d'aide à la recherche de partenaires pour le commerce électronique...

Conclusions et perspectives

Les étapes préparatoires de la campagne ont suscité un grand intérêt auprès des entreprises et des organisations travaillant dans le domaine du commerce électronique.

Euro Info Centre Bretagne :
tél. 02 99 25 41 57, eic@bretagne.ci.fr



Abonnez-vous et recevez chaque mois Sciences Ouest + Découvrir

Tarif normal

2 ANS 54,88 € (360 F au lieu de 440 F*) soit 4 numéros gratuits

1 AN 30,49 € (200 F au lieu de 220 F*) soit 1 numéro gratuit

Tarif étudiant (joindre un justificatif)

2 ANS 27,44 € (180 F au lieu de 440 F*) soit 13 numéros gratuits

1 AN 15,24 € (100 F au lieu de 220 F*) soit 6 numéros gratuits

Tarif étranger ou abonnement de soutien

2 ANS 76,22 € (500 F) 1 AN 45,73 € (300 F)

* prix de vente au numéro.

Je souhaite un abonnement de

1 AN (11 N^{os} Sciences Ouest + 11 N^{os} Découvrir)

2 ANS (22 N^{os} Sciences Ouest + 22 N^{os} Découvrir)

Tarif normal Tarif étudiant (joindre un justificatif)

Tarif étranger ou abonnement de soutien

Nom _____ Prénom _____

Organisme/Société _____

Secteur d'activité _____

Adresse _____

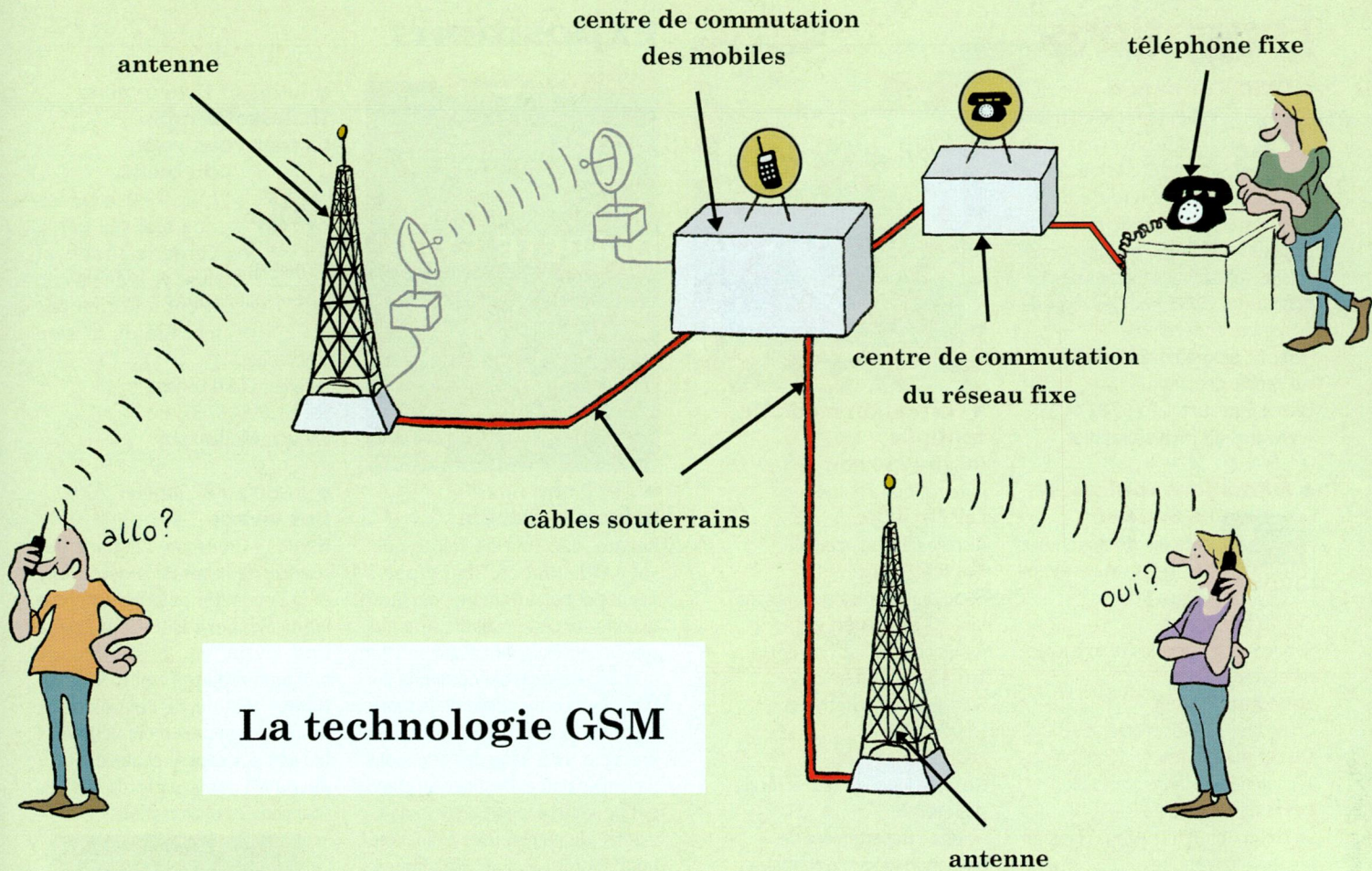
Code postal _____ Ville _____

Tél. _____ Fax _____

Je désire recevoir une facture

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





Le téléphone mobile

Appeler ses amis à Marseille depuis la plage de Carnac ? Facile avec le "portable" glissé dans la poche ! Mais hautement technologique...

C'est la technologie GSM (Global System for Mobile communication) soit, en français : système global pour la communication mobile. Oui, mais encore ?

Les zones géographiques "couvertes" sont dotées d'antennes et découpées en secteurs appelés cellules (d'où le nom de "téléphone cellulaire"). Suivant la taille de celles-ci, une seule antenne couvre une ou plusieurs cellules.

Quand vous parlez depuis votre "portable", votre voix est codée, puis portée dans les airs par des ondes radio. Jusqu'où ? Jusqu'à l'antenne la plus proche ou une autre si la première est momentanément "cachée" par un obstacle.

Le signal radio reçu par l'antenne est alors transmis au centre de

commutation des mobiles dont dépend le lieu d'où vous appelez. Le plus souvent, l'antenne change les signaux radio en signaux électriques qui, de là, sont transportés par câble - réseau filaire - jusqu'à ce centre. Il existe cependant des cas où la transmission est relayée par des faisceaux hertziens (voir partie grisée du schéma).

Si votre appel est effectué vers un "téléphone fixe", le centre de commutation des mobiles oriente - commute - les signaux sur le réseau de téléphonie classique. Si vous appelez un autre mobile, les signaux sont acheminés par réseau filaire vers l'antenne la plus proche de lui. Cette antenne convertit les signaux électriques en ondes radio, captées par le portable appelé.

La signalisation est contrôlée à travers des bases de données

contenant et enregistrant des informations statiques et dynamiques : détails de votre abonnement (options, accessibilité à différents services...), votre dernière localisation, suivi de vos déplacements, êtes-vous un abonné de passage dans cette partie du réseau ? En effet, comment acheminer des signaux jusqu'à votre portable si l'on ne sait pas où il est ? Ces équipements de contrôle permettent aussi, par exemple, de vérifier une facturation en cas de contestation de celle-ci. Ce sont les informations contenues dans la carte d'abonnement de votre mobile, la carte SIM (pour Subscriber Identity Module), qui permettent de vous reconnaître sur le réseau GSM. Dès que votre portable est allumé, même si vous n'êtes pas en communication, il échange régulièrement des informations avec le réseau afin que celui-ci sache toujours vous localiser.

Mais comment les conversations ne se mélangent-elles pas ?

Tout d'abord le codage numérique de la voix (suite de "0" et de "1"), associé à des techniques de compression, avant qu'elle soit transmise par ondes radio, permet à une même portion du spectre radio de porter davantage de conversations. Ensuite, dans les zones denses en habitants ou en visiteurs, la taille des cellules est réduite (quelques kilomètres de large), avec une fréquence différente allouée à chaque cellule.

Et si un utilisateur, en se déplaçant, dépend d'antennes différentes ? Impossible à lui de percevoir le changement, la communication se poursuit sans interruption ! ■

→ Article réalisé en collaboration avec Sylvie Furois, CNRS, Centre de vulgarisation de la connaissance, université Paris-Sud XI.

Formations

● CNRS Formation



Génie logiciel, informatique avancée et modélisation, mise en œuvre de matériaux, caractérisation de matériaux hygiène et sécurité, biologie moléculaire, tels sont les thèmes des formations du CNRS pour les mois de novembre et décembre.

→Rens. : programmes disponibles sur simple demande.

Liliane Buteau, tél. 01 69 82 44 55, www.cnrs-gif.fr/cnrsformation

● Formations continues à Supélec



Stages de novembre et décembre ayant lieu à Rennes :

Du 13 au 15 nov.

Services et protocoles de messagerie et d'annuaires.

Les 15 et 16 nov.

Cryptographie pour l'ingénieur.

Du 19 au 22 nov.

Techniques de la vie artificielle.

Les 6 et 7 déc.

La détection d'intrusions dans un réseau informatique

→Rens. : Catherine Pilet,

tél. 02 99 84 45 00, www.supelec.fr

● De l'écologie à la gestion des milieux



Le Cempama, établissement national de formation et

d'expérimentation pédagogique, propose en 2001/2002 un cycle de formations sur l'aménagement et la gestion des espaces naturels qui nécessitent de bonnes connaissances en écologie, mais aussi des compétences plus larges en animation, communication, concertation avec les acteurs... Ces stages s'adressent aux professionnels des espaces naturels, des collectivités ou associations.

→Rens. : Cempama,

Claire Chapelle, tél. 02 98 94 40 70, claire.chapelle@educagri.fr

● Micro-encapsulation : technologie et matériaux



Les 20 et 21 novembre à Vannes. Une

formation Archimex, avec au programme : avantages et limites des différentes technologies, spécificité des matériaux et supports d'encapsulation, mécanismes de stabilisation et de libération modifiée.

→Rens. : Archimex,

tél. 02 97 47 97 35.



● Formation médicale continue

Du 26 au 30 nov.

Informatique.

Les 3 et 4 déc.

Alcoologie fondamentale.

Les 6 et 7 déc.

Socio-anthropologie de la santé.

Les 10 et 11 déc.

Assurance qualité.

Les 13 et 14 déc.

Statistique descriptive et inférentielle.

Les 17 et 18 déc.

Observation régionale et locale de la santé.

→Rens. : Département de formation médicale continue, Sylvette Guidal, tél. 02 99 33 69 56, www.dfmc.univ-rennes1.fr

Sorties

● Du 12 au 17 novembre/

Festival "Cultures des repas et du boire"

Rennes - La Guerche-de-Bretagne - Bruz - Ce festival "Cultures des repas et du boire" est le deuxième organisé par l'association Le banquet : exposition de dessins au centre commercial Colombia en partenariat avec l'Espace des sciences ; Ciné Rencontre au TNB "Falstaff d'Orson Welles" ; banquets chantés ; et, à la salle du Champs-de-Mars, soirée contes le 13, concert le 14.

Précision : L'équipe du banquet, afin de mieux préparer le symposium Agrastronomie initialement prévu en novembre (cf. *Sciences Ouest* n° 180) a décidé son report aux 7 et 8 mars 2002.

→Rens. : Le banquet 40 B, rue du Docteur Léon, 35740 Pacé, tél. 02 99 85 52 05 / 06 81 04 57 51, www.agrastronomie.com

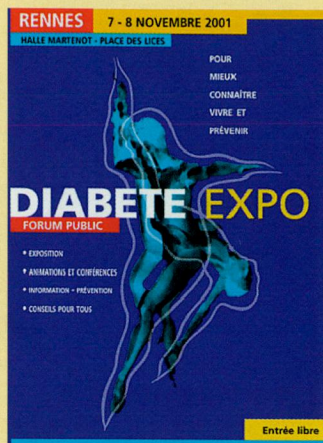
● Du 19 au 26 novembre/

1^{res} rencontres cinéma et hôpital

Rennes - Organisées par l'association "Cinéma et hôpital", ces premières rencontres ont pour objectif d'amener cinéastes et professionnels de la santé à croiser leurs regards sur les représentations de l'hôpital au cinéma qui reflètent la place et le rôle de cette institution au sein de la société. Quatre projections auront lieu dans la salle Louis- Jouvot du Ciné-TNB.

→Rens. : Projet cinéma et hôpital, Claude Edery, École nationale de la santé publique, av. Pr. Léon Bernard, 35000 Rennes, tél. 06 89 10 77 73, cinema_et_hopital@egroups.fr

Expositions



● 7 et 8 novembre/ Vaincre le diabète

Rennes - Le "Tour de France pour vaincre le diabète" fait étape à Rennes début novembre pour lever le voile sur cette maladie trop mal connue, qui est pourtant aujourd'hui qualifiée de véritable épidémie par l'Organisation mondiale de la santé. Le diabète est en effet placé, en Bretagne, au 5^e rang des affections de longue durée. Destinée au grand public, cette exposition sera agrémentée de nombreuses animations pour aborder le sujet de manière simple et ludique. Des tests de glycémie pourront même être effectués pendant ces deux jours.

→Rens. : AG2R, tél. 02 99 26 80 20.

● Jusqu'au 18 décembre/ Thalassothérapie La mer vous veut du bien...

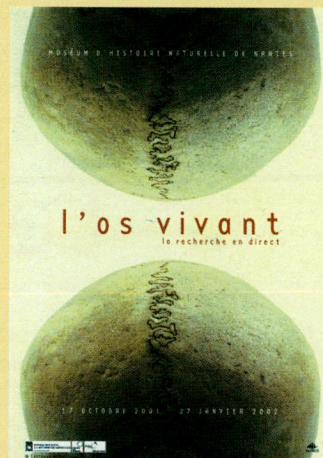


Lorient - Une exposition réalisée par la Corderie royale et mise en scène par le CCSTI de Lorient à l'Orientalis (galerie marchande de la gare d'échanges).

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

● Jusqu'au 27 janvier 2002/ L'os vivant

Nantes - Créée par l'Espace des sciences, le Palais de la découverte et la Fondation pour la recherche médicale, l'exposition itinérante L'os vivant est présentée au muséum d'histoire naturelle de Nantes. Autour de l'exposition : conférence sur les biomatériaux et l'os artificiel, exposé et ateliers pour découvrir son squelette, visites commentées et animations.



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

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

QUI A DIT ?

Réponse de la page 7

Georges Bernanos
écrivain français (1888-1948),
dans *La France les robots*, 7.

Colloques

- Du 18 au 23 novembre/
Sensibilisation des doctorants au monde de l'entreprise



Landerneau - Séminaire organisé par l'Université de Bretagne occidentale (UBO), en association avec trois autres universités bretonnes (universités Rennes 1, Rennes 2, et Université Bretagne sud), qui a pour but de permettre à 80 doctorants travaillant dans des disciplines variées de dialoguer avec des chefs d'entreprise et des responsables de ressources humaines, dans le cadre des Doctoriales Bretagne 2001.



→Rens. : www.univ-brest.fr/doctoriales

- 20 novembre/
Nouveaux chercheurs, nouvelles recherches

Rennes - Le cinquième colloque de ce genre, organisé et animé par les étudiants du DEA de l'Upress "Anthropologie clinique".
→Rens. : marie-pierre.briand@uhb.fr
université Rennes 2, campus Villejean - UFR Sciences humaines, responsable : Pascale Macary.



- 22 et 23 novembre/
Travail, formations, savoirs

Rennes - L'objet de ce colloque national est de chercher à connaître les relations entre le travail, la formation et les savoirs, en croisant des champs d'investigation habituellement séparés.
→Rens. : michele.cassin@uhb.fr
université Rennes 2, campus Villejean - UFR Sciences sociales, responsable : Pierre Merle.

- 28, 29 et 30 novembre/
Les recherches en communication organisationnelle en débat : état des travaux, problématiques structurantes, perspectives à l'heure du numérique, comparaisons internationales

Rennes - Colloque international interdisciplinaire qui a pour objectif principal de faire le point sur les recherches concernant l'ensemble des phénomènes rassemblés sous l'appellation générique et ouverte de "communications organisationnelles" à l'heure d'Internet et de la génération des technologies numériques.
→Rens. : nelly.bregeaur@uhb.fr
université Rennes 2, campus Villejean - Cercor, responsable : Christian Le Moëne.

- 5-7 décembre/



Congrès des infirmiers libéraux

Brest.

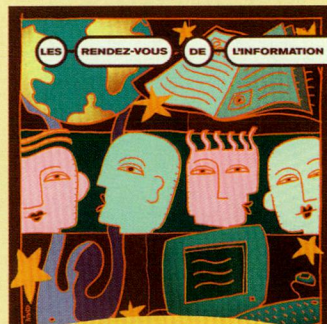
→Rens. : Le Quartz, centre de congrès, tél. 02 98 33 95 33, contact@lequartzcongres.com

- 6, 7 et 8 décembre/
Stress oxydatif et exercice physique



Rennes - Organisé conjointement par deux équipes des universités Rennes 1 et Rennes 2, ce congrès international a pour but de mieux comprendre les mécanismes d'induction d'un stress oxydant induit par un exercice musculaire excessif.
→Rens. : arlette.delamarche@uhb.fr, tél. 02 99 14 17 77.

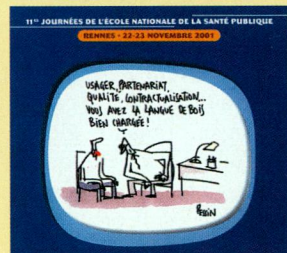
Conférences



- 8 novembre/
Situation de crise, anticipez et gérez l'imprévu

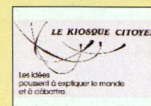
Rennes - Vache folle, Listéria, défauts de qualité, actes de malveillance... comment gérer la crise et "l'après-crise" ? Comment communiquer ? Quatre professionnels témoignent et échangent leurs points de vue, de 14h à 18h à la Chambre de commerce et d'industrie.
→Rens. : CCI Rennes, tél. 02 33 33 66 66, www.rennes.cci.fr

- 22 et 23 novembre/
11^{es} journées de l'ENSP



Rennes - Ces journées de l'École nationale de santé publique constituent un moment privilégié pour "interroger les évidences" que côtoient tous les jours les professionnels de la santé et du social. L'occasion d'un brassage d'idées autour de tables rondes, forums, conférence, expositions et ateliers.
→Rens. : ENSP, Service communication, tél. 02 99 02 27 92, ensp@ensp.fr

- 4 décembre/
Une singularité : la recherche



Rennes - Pierre Joliot, membre de l'Académie des sciences et professeur au Collège de France, sera à l'honneur de la conférence organisée par l'association le Kiosque citoyen, l'association amicale des étudiants en médecine de Rennes, l'association amicale des étudiants en pharmacie de Rennes et la Fnac.
→Amphithéâtre Marcel-Simon, à 20h.

FORMATION CONTINUE

Maîtrise de Sciences et Techniques Aménagement et Mise en Valeur Durable des Régions



UNIVERSITE DE RENNES 1

Formation pluridisciplinaire (disciplines scientifiques, sociologie, économie, droit) apportant les bases scientifiques, méthodologiques, analyse multicritère appliquée à l'aménagement, la gestion de l'environnement.

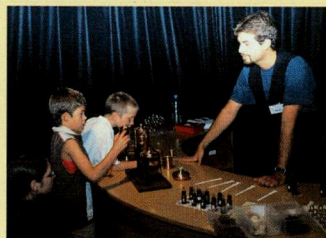
CONTACT / INFORMATIONS :
SERVICE FORMATION CONTINUE
UNIVERSITE DE RENNES 1
4, rue KLEBER - 35000 RENNES
Tél. : 02.99.84.39.50 Fax : 02.99.63.30.33
<http://sfc.univ-rennes1.fr>



Tous les jours à 16 h, venez vous mettre dans la peau d'un créateur de parfum, découvrir la variété des matières premières utilisées dans la fabrication des essences ou replonger dans vos souvenirs d'enfance aux odeurs chewing-gum à la menthe !

Les amateurs proposent différents ateliers, choisis en fonction de l'âge des visiteurs. Le premier s'adresse notamment aux jeunes ; il s'agit du loto parfumé. Pourtant, il n'est pas toujours si évident de remettre un nom sur une odeur et les plus âgés se prendront vite au jeu ! La découverte des matières premières aromatiques est particulièrement surprenante. Fleurs, tiges, feuilles, bulbes floraux, amandes, résines, racines... telle est la prodigieuse palette de substances dans laquelle piochent, ou plutôt reniflent, les parfumeurs. Et, si elles sont principalement issues du monde végétal, l'une d'entre elles, l'ambre, provient d'un animal... bien difficile à imaginer dans une parfumerie ! La reconstitution d'un minialambic permet ensuite d'ex-

pliquer l'une des méthodes d'extraction des matières odorantes qu'est la distillation. Et voici que se forme devant vous une huile essentielle ! Enfin, les plus chanceux se retrouveront devant les 24 flacons de l'orgue à parfum. Notes de cœur, de tête ou de fond, il faudra judicieusement les répartir pour créer la senteur de vos rêves. Vous choisirez peut-être quelques gouttes d'ambre... issu de calculs de cachalot !



→ **Secrets de parfum. Jusqu'à fin décembre. Du lundi au vendredi de 12 h 30 à 18 h 30 et le samedi de 10 h à 18 h 30. Animations à 16 h.** → **Tarif : 12 F (réduit : 5 F, gratuit pour les enfants de moins de 12 ans accompagnés).** → **Renseignements et réservations : Tél. 02 99 35 28 28, www.espace-sciences.org**

• LES MERCREDIS DE LA MER

Comme tous les ans, l'Espace des sciences et l'Ifremer vous convient le mercredi soir à un cycle de conférences portant aussi bien sur l'environnement côtier que sur les fonds marins, en passant par l'exploitation des ressources et les développements techniques dans le domaine. Les conférences, d'environ une heure, sont accompagnées de vidéos, de photographies et se terminent autour des questions du public.

Les premiers rendez-vous :

- **Mercredi 21 novembre : Le golfe du Morbihan : un écosystème en péril ?**
- **Mercredi 12 décembre : Protéger les organismes qui vivent en mer.**

→ **Un mercredi par mois jusqu'en avril (hors périodes scolaires), 20 h 30 - Entrée libre.** → **Rens. : Maison du Champ-de-Mars, 6, cours des Alliés, Rennes.**



L'Espace des sciences et la Ligue de protection des oiseaux (LPO) se sont associés pour proposer un cycle de conférences gratuites et ouvertes au public : les jeudis de la LPO. Une première qui permet de regrouper regards scientifique et artistique sur les oiseaux.

- **Jeu 15 novembre : La littérature et l'oiseau.**
- **Jeu 6 décembre : La photographie et l'oiseau.**

→ **Un jeudi par mois jusqu'en avril. LPO, maison de quartier de la Bellangerais, 5, rue du Morbihan, Rennes - Entrée libre.** → **Rens. : Tél. 02 99 27 21 13.**

ACTUALITÉS • LES MARDIS DE L'ESPACE DES SCIENCES

Le cycle des mardis de l'Espace des sciences se termine par trois conférences au mois de novembre.

- **Mardi 6 novembre : Biologie et biodiversité**, par Pierre-Henri Gouyon, directeur du laboratoire CNRS d'Écologie systématique et évolution, professeur à l'université Paris Sud, à l'Agro et à l'École polytechnique.
 - **Mardi 20 novembre : Sociétés et citoyens face au progrès scientifique**, par Philippe Lazar, conseiller maître en service extraordinaire à la Cour des comptes.
- Décideur - Citoyen - Expert - Usager**, par Edmond Hervé, maire de Rennes, député d'Ille-et-Vilaine et président de Rennes Métropole.

→ **Les conférences se déroulent au Triangle, bd de Yougoslavie, Rennes à 20 h 30 - Entrée libre.** → **Rens. : Tél. 02 99 35 28 20 - 02 99 35 27 71, http://espace-sciences.org**

• SALON ESAT 2001



Jérôme Daix de Rennes Métropole, Michel Cabaret, directeur de l'Espace des sciences et Magali Collin, chargée des relations publiques de l'Espace des sciences, devant le nouveau stand parapluie refait pour l'occasion.

L'Espace des sciences était présent au salon de l'Esat (École supérieure d'application des transmissions) sur les technologies de l'information et de la communication, du 3 au 5 octobre dernier. Le stand, partagé avec Rennes Métropole, présentait notamment la construction du NEC (Nouvel équipement culturel).

Le Conseil Régional de Bretagne et vous



Votre rendez-vous d'information avec le Conseil Régional - N°16 - novembre 2001

POLITIQUE COMMUNE DE LA PÊCHE

Défendre la pêche bretonne

Véritable pilier de l'économie bretonne, la pêche, qui a traversé de nombreuses turbulences ces vingt dernières années, veut aujourd'hui prendre ses destinées en mains. Avec le Conseil régional, les professionnels des pêches bretonnes apportent leur contribution à la future politique commune de la pêche élaborée à Bruxelles.

Reste-t-il encore du poisson au fond de nos mers, et pour combien de temps ? Peut-on préserver la ressource tout en maintenant une activité durable du secteur autrement qu'en réduisant les capacités de pêche de la flottille et en détruisant des bateaux ? Oui, répondent aujourd'hui les professionnels unanimes : pour survivre, il faut d'une part modifier les méthodes de pêche pour préserver les stocks disponibles et, d'autre part mieux valoriser le poisson capturé. En un mot : pêcher moins mais pêcher mieux. Comme l'agriculture, la pêche est un secteur d'activité faisant l'objet d'une politique commune, mise en place par l'Union européenne. En Bretagne, ce secteur est essentiel tant du point de vue économique que culturel et social : 8000 emplois embarqués génèrent près de 20000 emplois à terre. A ce titre, le Conseil régional entend se faire entendre dans le débat qui s'est ouvert sur la future politique des pêches, qui entrera en vigueur le 1^{er} janvier 2003. Cet été, avec Dominique Yvon, vice-président du Conseil régional chargé de la mer, la Région a réuni et consulté les organisations professionnelles représentatives des pêches maritimes bretonnes pour élaborer des propositions.

S'ouvrir à de nouvelles méthodes

La priorité des pêcheurs est avant tout de refuser toute nouvelle casse. Depuis 1988, la flottille bretonne a perdu



Tous les types de pêche sont pratiqués en Bretagne. Ici, la pêche côtière au filet.

44 % de ses navires de pêche, et les contraintes européennes de renouvellement des bateaux ne permettent plus de maintenir une flotte en bon état. Or, pour des raisons de sécurité des hommes, de compétitivité des navires et de préservation de la qualité des captures, il est nécessaire de construire des bateaux neufs. C'est aussi la condition pour attirer les jeunes vers le métier. Les pêcheurs bretons militent en faveur d'une gestion de la ressource en fonction des caractéristiques propres à chaque espèce, reposant sur des quotas spécifiques. Ils se mobilisent aussi pour renforcer la sélectivité des engins de pêche qui permet d'épargner les jeunes poissons. Pour cela, ils renforcent le dialogue avec les scientifiques : leurs recherches permettent de mieux connaître les fonds marins et de mettre au point de nouvelles méthodes de pêche respectueuses de la ressource. Autre demande : le ren-

forcement des contrôles en mer pour lutter contre les pratiques de pêche illégales. La Région a suggéré aussi qu'une Conférence régionale des productions marines soit mise en place pour prendre le pouls, une ou deux fois par an, du monde de la pêche, de l'aquaculture et de la conchyliculture. Enfin, les pêcheurs souhaitent que la Commission européenne crée des comités régionaux de gestion des pêches pour pouvoir être impliqués dans les décisions prises concernant l'avenir des pêches.

La pêche en Bretagne

70 ports de pêche
8000 marins
1730 navires
Une production de près de 200000 tonnes/an, une valeur débarquée supérieure à 320 millions d'euros par an
130 entreprises de mareyage

B R È V E S

Du bœuf breton en Chine



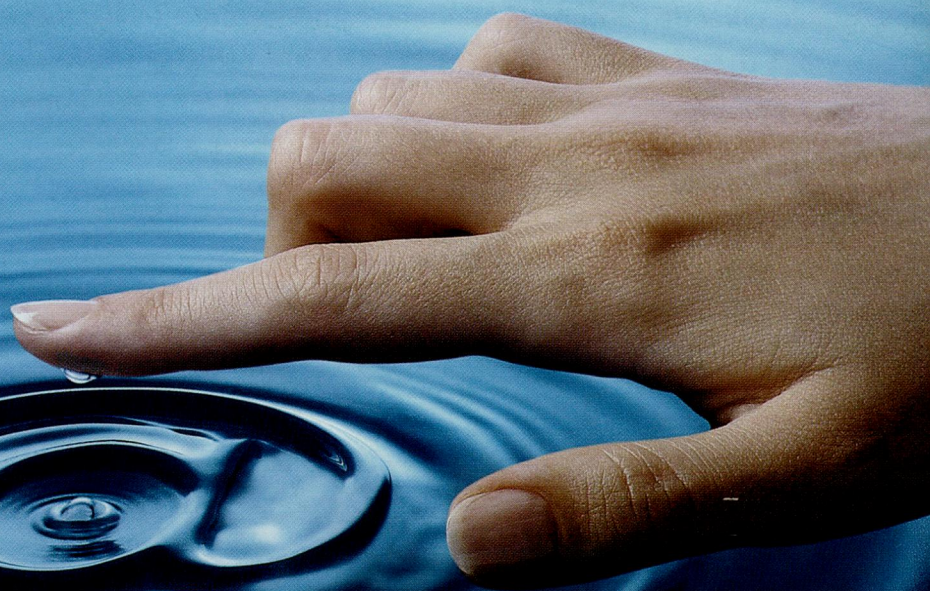
Formés en Bretagne à l'insémination et la transplantation d'embryons de bovins, deux vétérinaires chinois retransmettront ce savoir-faire dans leur province afin d'y développer la production d'environ 150000 embryons en cinq ans. Un transfert de technologie conclu au Space, le mois dernier, entre la société bretonne Sersia, spécialisée dans la génétique bovine, et la province chinoise à vocation agricole et maritime de Shandong, jumelée avec la Bretagne depuis 1985. Il montre tout l'intérêt d'une coopération qui a pris un nouvel essor ces dernières années.

Une Bretagne du vélo

Développer la randonnée cycliste en Bretagne, l'idée suit son chemin. La Région étudie actuellement trois grands parcours qui pourraient être l'épine dorsale d'un réseau régional en cours de réaménagement. La liaison Manche-Océan longeant le canal d'Ille et Rance et la Vilaine est déjà intégrée à un réseau national. Un itinéraire le long du canal de Nantes à Brest pourrait bientôt s'inscrire dans le projet européen de voie verte Dublin-Nantes. Enfin, un parcours longeant tout le littoral de la Manche et de l'Atlantique pourrait, lui aussi, prendre place dans un itinéraire européen reliant les Pays-Bas à l'Espagne. Vive le vélo !

www.generale-des-eaux.com

Tout sur votre eau, d'un seul clic.



Générale des Eaux - 572 025 526 RCS Paris. Photographie : Peter Lippman.

Abonnement, facture, consommation...

www.generale-des-eaux.com est le site Internet de votre eau.

En vous connectant, accédez à tout moment aux informations sur la qualité et le prix de l'eau dans votre commune. Vous simplifiez et accélérez toutes vos démarches, et vous pouvez gérer directement votre compte : consulter les termes de votre abonnement, le modifier ou le résilier, recevoir un duplicata de votre facture, payer votre facture en ligne, ou encore obtenir des réponses à toutes vos questions.

Bien sûr, Générale des Eaux Direct est toujours à votre service au 0 810 463 972* (agences Générale des Eaux) ou au 0 810 753 231* (agences Compagnie des Eaux et de l'Ozone). Avec Générale des Eaux, l'information sur l'eau n'a jamais été aussi transparente.



Concerne exclusivement les communes desservies par Générale des Eaux. La consultation des comptes n'est possible que pour les abonnés de Générale des Eaux. Générale des Eaux est la marque commune à la Compagnie Générale des Eaux et à la Compagnie des Eaux et de l'Ozone.

* Prix d'un appel local.