



# RESEAU

ISSN 0994-2534

NOVEMBRE 1995 • N° 116 • 20F

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

## DOSSIER

### 50 ans de recherche contre le cancer

- LES PHARES  
EN BRETAGNE
- MATRA COMMUNICATION  
À BREST
- LE SITE NÉOLITHIQUE  
DE PLÉCHÂTEL



Photo M. Ogier

◀ Du 6 au 8 octobre, le CCSTI coordonnait l'opération Science en fête sur toute la région Bretagne. Grâce à la qualité des animations proposées, sous un soleil exceptionnel, Science en fête 95 a attiré plus de 50 000 visiteurs, plaçant la Bretagne parmi les régions françaises où la culture scientifique est la plus populaire.

## Informier sur le cancer en Bretagne

**E**n France, le cancer provoque chaque année 140 000 décès ; on recense 200 000 nouveaux cas de cancer tous les ans, et l'on sait déjà qu'un enfant sur trois naissant aujourd'hui, sera directement concerné par la maladie cancéreuse au cours de son existence. En Bretagne, les tumeurs sont responsables de 24 % des décès régionaux et frappent 1,7 fois plus les hommes que les femmes. Les chiffres sont là et ils parlent d'eux-mêmes. Le cancer est un problème majeur de santé publique et il nous concerne tous.

Des progrès considérables ont été réalisés au cours des dernières décennies, la compréhension des cancers ouvre des perspectives en matière de prévention, de diagnostic et de traitement. Réseau fait le point ce mois-ci, dans son dossier central, en présentant les équipes bretonnes mobilisées sur ce thème. Après une introduction générale présentée par Maurice Tubiana, membre de l'Académie des sciences et membre de l'Académie de médecine, le dossier de Réseau, ce mois-ci, comporte une présentation des travaux les plus récents menés par les chercheurs du Centre régional de lutte contre le cancer, ceux de l'Institut de recherche contre le cancer, mais aussi les équipes dirigées par le professeur Christian Riché à Brest, ou par le biologiste Laurent Meijer, à Roscoff.

De plus, en collaboration avec le Centre régional de lutte contre le cancer dirigé par le professeur Jean-Yves Herry, nous organisons un cycle de conférences publiques intitulé "50 ans de lutte contre le cancer". L'objectif de ces actions est d'apporter au plus grand nombre une information claire et rigoureuse sur l'actualité des cancers. En effet, la lutte n'est pas seulement une affaire de spécialistes. Chacun se doit d'être informé sur les comportements les mieux adaptés à la prévention et à la reconnaissance précoce d'une lésion cancéreuse. ■

Michel CABARET  
Directeur du CCSTI

## SOMMAIRE

### ■ La vie des labos

Pléchâtel, un habitat néolithique **3**

Le monde des singes **4**

Les enjeux de la télévision numérique **5**

### ■ Présence Bretagne

Yole et turbo skiff, le virus de l'aviron **6**

### ■ Les sigles du mois

### ■ LE DOSSIER

50 ans de recherche contre le cancer **9 / 15**

### ■ La vie des entreprises

Matra communication, en tête de la téléphonie et du multimédia **17**

### ■ Histoire et Société

Les phares en Bretagne **18**

### ■ Les Brèves de Réseau

**19 / 23**

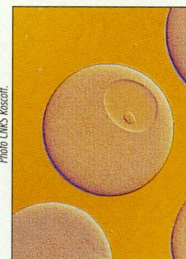


Photo CNRS Roscoff

Voici un œuf d'étoile de mer : on distingue nettement le nucléole, dans le noyau de la cellule. Les oursins et étoiles de mer sont

d'excellents modèles pour étudier la division cellulaire. C'est ainsi qu'à Roscoff, une équipe du CNRS a mis au point une méthode, à base de cellules d'échinodermes, pour tester de nouvelles substances anti-cancéreuses.

RÉSEAU est édité par le Centre de culture scientifique technique et industrielle (CCSTI).  
Tirage mensuel : 3 900 ex. Dépôt légal n° 650. ISSN 0769-6264.



CENTRE DE CULTURE  
SCIENTIFIQUE  
TECHNIQUE  
ET INDUSTRIELLE

CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 Rennes.  
Tél. 99 35 28 22. Fax 99 35 28 21. e-mail ccsti@univ-rennes1.fr  
Antenne Finistère : CCSTI, 40, rue Jim Sévellec, 29608 Brest Cedex.  
Tél. 98 05 60 91. Fax 98 05 15 02.

## Abstracts for the international issue

### EDITORIAL CANCER RESEARCH IN BRITTANY

page 2

In France, cancer causes 140,000 deaths every year and 200,000 new cases are diagnosed annually. One in every three children will be directly affected by cancer at some time during his or her life.

In co-operation with the region's cancer treatment and research centre run by Professor Jean-Yves Herry, the CCSTI is organising a series of public lectures entitled "50 years in the fight against cancer". It will also be publishing a fact file on cancer research in Brittany. The main aim of this operation is to provide the widest possible cross-section of the community with clear, accurate information on cancer today.

Information: Michel Cabaret, fax (33) 99 35 28 21.

### THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH PLECHATEL, A STONE AGE HOUSE

page 3

The Stone Age site in Pléchâtel in Ille et Vilaine was discovered in 1989 from aerial photographs. It lies on the edge of the Rennes-Nantes dual carriageway. Given the outstanding interest of this site dating back to 2,600 and 3,000 years B.C, the regional archaeology department (SRA) has decided to launch a series of digs lasting a total of 3 years (94-96). Jean-Yves Tinevez, a research engineer with the SRA, will be the site's director.

Information: Jean-Yves Tinevez, fax (33) 99 84 59 19.

### THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH THE WORLD OF APES

page 4

The Sittelle publishing house is today bringing out a second record called *Le monde des singes* ("The World of Apes"), a collection of cries and sounds made by baboons, gorillas, guenons and chimpanzees, recorded in Africa or elsewhere. The record owes much to Catherine Bouchain, an ethology specialist with Sittelle, and to Jean-Pierre Gautier, Director of Research at the CNRS Biological Research Station in Paimpont in Ille et Vilaine.

Information: Jean-Pierre Gautier, fax (33) 99 07 80 89.

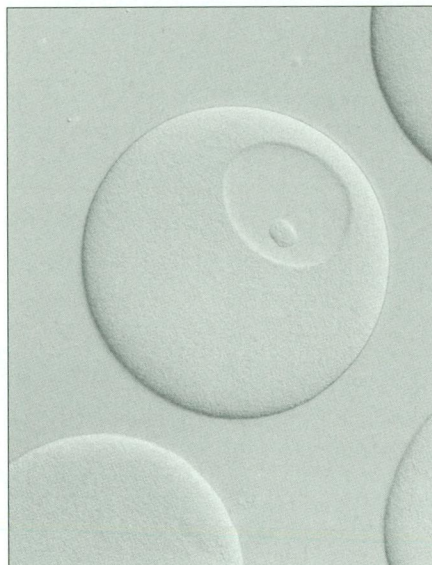


Photo CNRS Roscoff

▲ This is a starfish egg. The nucleolus in the nucleus of the cell is clearly visible. Sea urchins and starfish are excellent models for the study of cell division. Because of this, a research team from the *Centre National de Recherche Scientifique (CNRS)* in Roscoff has developed a method using Echinodermata cells to test new cancer drugs.

### THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH THE FUTURE OF DIGITAL TELEVISION

page 5

In Geneva from 3rd to 11th October last, engineers from the broadcasting and telecommunications research centre (CCETT) in Rennes demonstrated their know-how in the field of digital television and interactive multimedia. Vincent Michon, Director of the "Broadcast and interactive audiovisual services" laboratory, describes the importance of this new type of television for which a European norm is currently under discussion.

Information: Vincent Michon, fax (33) 99 12 40 98.

### FIRMS AT WORK PRESENCE BRETAGNE, A TECHNOLOGICAL NETWORK YAWL AND TURBO SKIFF, A VIRUS PLOUGHS THE WATERS

page 6

The Virus company in Plouhinec (Morbihan) has brought a whole new dimension

to the design of sea-going yawls, the small rowing boats which the exploits of a famous oarsman, Gérard d'Aboville, brought to the attention of the public at large. Virus is managed by Noël Louvet and the company is developing a new market with great potential, situated midway between leisure boating and competitive rowing.

Information: Présence Bretagne, fax (33) 99 67 60 22.

### FIRMS AT WORK MATRA COMMUNICATION, A LEADER IN TELEPHONY AND MULTIMEDIA

page 17

With its national head office in Quimper, a name well-known to the general public and products ranging from the everyday to the very high-tech, Matra Communication is a major Breton name in the telephony and multimedia sectors. Individuals and large companies alike make use of the communication products on offer from this group which has had its roots in Finistère for many years now.

Information: Bernard Leroy, fax (33) 98 41 44 77.

### HISTORY AND SOCIETY LIGHTHOUSES IN BRITTANY

page 18

The tower on the Egyptian island of Pharos off Alexandria is said to have provided the origin of the French word "phare" meaning "lighthouse". Before 1830, there were almost no aids to night-time navigation. There were only three towers (on the headland at Saint-Mathieu, the island of Ushant and on Cape Fréhel) on which fires were lit on the darkest nights. At the end of the 18th century, immobile lights became a more permanent feature of the coastal landscape thanks to the introduction of Argand oil lamps and parabolic reflectors, but their range remained fairly limited...

Information: Christian Delaunay, fax (33) 99 78 16 08.

## DOSSIER

## 50 years of cancer research in Brittany

50 YEARS  
OF CANCER RESEARCH  
IN BRITTANY

page 9

On 3rd October 1945, the government set up twenty regional cancer research centres. The one in Brittany, situated in Rennes, was quite naturally installed in the Centre founded in 1923 by Professor Eugène Marquis. Fifty years on, how much progress has been made in cancer research?

THE NATURAL HISTORY  
OF CANCER

page 10

On 10th October last, Maurice Tubiana, a member of the Academy of Sciences and the Academy of Medicine and Emeritus Professor at the Medical Faculty of Paris-South, launched a series of lectures entitled "Biology, Health, and Culture". This year, the lectures are focussing on cancer. Research in this field is celebrating fifty years of existence and Maurice Tubiana was one of the great pioneers.

Information: Maurice Tubiana, fax (33) 47 03 93 85.

RENEWED ACTIVITY  
FOR THE EUGENE MARQUIS  
CENTRE

page 11

Set up in 1923 within Rennes Hospital, the regional cancer research and treatment centre named after Eugène Marquis plays its part, like the twenty other similar centres in France, in giving a regional structure to the fight against cancer. The government bill which set up these centres in 1945 laid down three areas of action - diagnosis, treatment and research. It is this last area that has been given renewed prominence today

Information: Jean-Yves Herry, fax (33) 99 25 32 50.

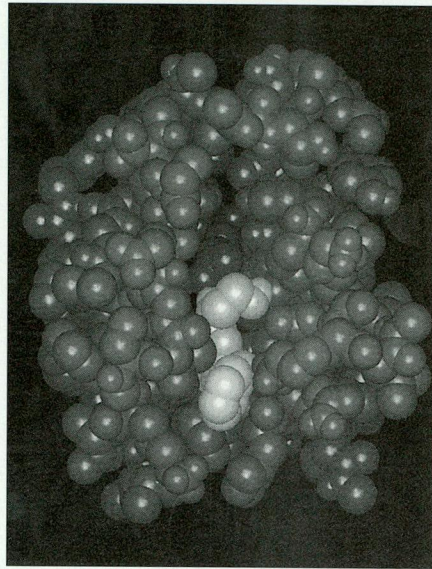


Photo: CNRS/Abgrall

▲ A representation on an atomic scale of the complex molecule Cycline B, which causes cell division in humans and sea urchins.

THE CANCER RESEARCH  
INSTITUTE

pages 12 and 13

The new cancer research institute is not an artificial structure created out of thin air. It is a reality, based on long-lasting co-operation between the University of Rennes 1, Pontchaillou regional teaching hospital, research organisations such as INSERM, CNRS, etc. and the Eugène Marquis Centre, all of them determined to fight a common enemy - cancer.

Information: Jacques-Philippe Moulinoux, fax (33) 99 33 68 99.

SEA URCHIN AND STARFISH  
EGGS IN THE FIGHT AGAINST  
CANCER

page 14

In the biological research centre in Roscoff (Finistère), Nature itself supplies the tests needed to discover which products are likely to overcome malfunction. This malfunction may take several forms, including the development of cancer when cells begin dividing rapidly

and in a totally disorderly fashion. The team led by Laurent Meijer, Director of Research at the CNRS, is working to try and identify the factors of cell division and understand how it is regulated.

Information: Laurent Meijer, fax (33) 98 29 23 42.

A CELLULAR RESISTANCE  
MOVEMENT

page 15

In Brest, cancer research is still very diffuse. "Everybody does some of it", says Professor Riché. However, a cancerology federation suggested initially by Professor Labat is about to come into being. At the present time, several different research teams are working on varying topics, among them the team led by Jean-François Ménez in nutrition, by Jean-François Abgrall in clinical haematology or the one led by Christian Riché.

Information: Christian Riché, fax (33) 98 01 64 66.

*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 "RESEAU", please contact Hélène Tattevin, Editor, Fax (33) 99 35 28 21, e-mail ccsti@univ-rennes1.fr. Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.*



Brittany is the 7th most-populated region in France, with 2.8 million inhabitants, but it is the leading French region as regards research in the fields of telecommunications, oceanography, and agricultural engineering.

# Pléchâtel, un habitat néolithique

Le site néolithique de Pléchâtel, en Ille et Vilaine, fut découvert en 1989 par prospection aérienne. D'une première approche en 1992, fut établi un diagnostic destiné à la Direction départementale de l'équipement, qui souhaitait aménager à cet endroit une aire de stationnement pour la voie express Rennes-Nantes.

Devant l'intérêt du site, daté entre 2600 et 3000 ans av. J.-C., le Service régional d'archéologie (SRA) a décidé l'ouverture d'un programme de fouilles sur 3 ans (94-96). Jean-Yves Tinevez, ingénieur d'études au SRA, est le responsable du chantier : *"Ce site est composé des fondations de deux bâtiments d'une centaine de mètres de long, entourés de fossés périphériques."*

Il ne reste en effet que ces fondations, et le visiteur néophyte sera déconcerté par l'apparente vacuité du site. Cependant, les trous laissés dans le sol par les poteaux de soutènement, comme les fossés périphériques marquant l'emplacement de palissades, sont éloquentes pour qui sait leur prêter oreille.

## Le langage de la terre

Chaque trou de poteau dégagé montre de nettes marques de creusement ; la partie centrale, humide et plus foncée, contient parfois des morceaux de charbon de bois : *"Le premier bâtiment, entièrement végétal, a été détruit par un incendie, certainement très violent puisque le bois des poteaux est carbonisé jusqu'au fond des trous"*.

Les poteaux sont agencés en séries de trois, les tierces, formant des V très ouverts, et espacés d'une dizaine de mètres. C'est l'ossature principale d'un bâtiment couvert d'un toit à double

pende descendant jusqu'au sol, évoquant une immense tente canadienne de 100 mètres de long, sur environ 11 mètres de large. Pour soutenir une telle structure, les trous de poteaux sont profonds (de 1,20 m à 1,80 m), *"heureusement car sinon ils auraient disparu au fil des siècles lors de l'arasement naturel : nous sommes aujourd'hui à plus de 50 cm sous le sol de l'époque."*

## Une architecture du III<sup>e</sup> millénaire

Jean-Yves Tinevez sait aussi faire parler les fossés qui entourent ce premier bâtiment : *"Ces enclos servaient probablement à des activités d'élevage et de culture"*. Le second bâtiment, moins bien conservé, est très semblable, hormis la présence de fragments d'argile dans les trous de poteaux, indiquant un mode de construction plus élaboré. Ce deuxième bâtiment a-t-il été construit après l'incendie du premier, pour héberger les habitants sinistrés ? *"Pour l'instant, aucun rapport de chronologie dans la construction des deux bâtiments n'a pu être établi."* L'enquête continue !

Le site a été daté de la première moitié du III<sup>e</sup> millénaire (2600 à 3000) av. J.-C., selon une datation radiocarbone<sup>(1)</sup> faite sur les morceaux de charbon de bois retrouvés au fond des trous de poteaux. *"Paradoxalement, la destruction brutale de l'un des bâtiments par le feu a permis la conservation*

*d'éléments, sous forme de charbon"*. D'autres datations sont prévues qui affineront ces résultats, notamment avec les rares objets trouvés sur le site (ce que l'on appelle le mobilier archéologique) : morceaux de poteries avec décors incisés, petits outils de silex et fragments d'os calcinés.

## Un habitat collectif du temps des menhirs

A quoi servaient ces bâtiments ? Ils étaient sans doute à usage d'habitation (le cloisonnement interne le laisse supposer), et non à usage rituel, comme les habituels vestiges du néolithique en Bretagne. Plusieurs familles devaient y vivre, en compagnie vraisemblablement d'animaux.

Les bâtiments sont situés près d'un cours d'eau, sur un plateau entre une plaine en contrebas et

▲ Cette vue aérienne montre nettement la forme très allongée du premier bâtiment, ponctuée des marques des cloisons et des trous de poteaux, en bordure de la voie express Rennes-Nantes, à hauteur de Pléchâtel.

une colline. Ce choix ne dénote pas un souci de défense, mais plutôt de confort avec même une nuance d'ostentation. Juste avant l'incendie, et bien avant la voie express Rennes-Nantes, l'ensemble devait avoir fière allure depuis la colline ! ■

V.P.

**Contact** ► Jean-Yves Tinevez  
Tél. 99 84 59 00

<sup>(1)</sup> Cette méthode consiste à mesurer la quantité restante d'un élément radio-actif, et connaissant sa période de désintégration, d'en déduire l'âge de l'échantillon.

Photo G. Lemoine, SRA





Photo CNRS, auteur photographique Paimpont.

# Le monde des singes

Les éditions Sittelle sortent aujourd'hui le deuxième disque "Le monde des singes", un recueil de cris et de sons divers émis par les babouins, gorilles, cercopithèques et chimpanzés, enregistrés en Afrique ou ailleurs. Ce disque doit beaucoup à Catherine Bouchain, éthologue chez Sittelle<sup>(1)</sup>, et à Jean-Pierre Gautier, directeur de recherche CNRS à la station biologique de Paimpont, en Ille et Vilaine.

Catherine Bouchain a passé deux ans dans la réserve de la Lopé au Gabon, à enregistrer les gorilles de plaine : "Par rapport aux gorilles de montagne, étudiés par Diane Fossey, je retrouve les mêmes types de cris, auxquels s'ajoute un cri particulier au gorille de plaine : c'est un cri de surprise lorsque le gorille et l'observateur humain se retrouvent nez à nez." Une situation aussi gênante pour le gorille que pour l'observateur.

À ces deux années d'enregistrement, s'ajoute une sélection des meilleures bandes stockées par Jean-Pierre Gautier, pendant plus de 20 années de recherches sur le comportement des singes forestiers africains. "Nous travaillons beaucoup sur les associations polyspécifiques, c'est-à-dire les regroupements de plusieurs (jusqu'à cinq !) espèces différentes. Ces regroupements sont très utiles pour lutter contre les prédateurs (principalement l'aigle ou le léopard) et pour exploiter les ressources alimentaires. Chaque espèce a ses propres cris,

manifestés surtout à l'aube et au crépuscule par le ou les mâles adultes, leaders des groupes sociaux."

## Les organes vocaux

Les cris des singes sont extrêmement puissants et impressionnants. Jean-Pierre Gautier s'intéresse tout particulièrement aux mécanismes de production de ces sons : "Tous les primates disposent d'adaptations de leur appareil phonateur : un gros larynx chez certains, des annexes vocales chez d'autres". Ainsi, des sacs vocaux peuvent pneumatiser la poitrine des gorilles mâles adultes, ce qui donne une sonorité particulière à leur "frappement de poitrine". Amplifié par ces sacs, le cri peut atteindre 130 décibels à un mètre, "ce qui pour nous représente le seuil de douleur".

En général, les sacs vocaux des mâles sont plus développés que ceux des femelles. Ces cris puissants servent à l'espacement des groupes sociaux, ainsi qu'au ralliement des individus autour du mâle émetteur. Ils permettent de réguler

la vie sociale et la défense des groupes dans le milieu forestier, où la visibilité est faible.

Mais les singes n'émettent pas seulement des cris avec leur larynx, ils produisent aussi divers bruits. C'est le cas du frappement de poitrine du gorille, des coups de pied au sol ou sur les contreforts des arbres, comme le font les chimpanzés, ou du violent secouage de branches des cercopithèques.

## Le cri, empreinte génétique

Cris et coups forment un langage, inintelligible pour le profane. Sa compréhension nécessite des études approfondies d'autant plus difficiles à réaliser qu'en milieu forestier, on entend les singes sans les voir, donc sans pouvoir établir un lien entre une situation particulière et les sons qui en résultent. "Les études effectuées en captivité constituent une aide précieuse, c'est l'une des raisons de la constitution d'un élevage de singes à la station biologique de Paimpont."

À côté des problèmes de communication acoustique, Jean-Pierre Gautier s'intéresse à la phylogénie<sup>(2)</sup> des singes, en utilisant la structure des cris des différentes espèces, au même titre que tout autre caractère morphologique ou biochimique. "Les cris sont en

Catherine Bouchain a passé deux ans dans la réserve de la Lopé au Gabon, à enregistrer les gorilles de plaine. Vous entendrez leurs cris sur le compact disque audio "Le monde des singes vol. 2", Éd. Sittelle.

## Les éditions Sittelle

Ce "Monde des singes vol. 2" vient s'ajouter aux 32 disques compacts déjà pressés par Sittelle, une maison spécialisée dans les voix de la nature : baleines, loups et alouettes ont déjà leurs disques et participent également aux ambiances sonores du monde entier : symphonie scandinave, concert brésilien, paysage sonore de l'Australie... Sittelle propose aussi aux scientifiques et aux amateurs, du matériel d'enregistrement bien adapté à ces prises de sons dans la nature. ■

### Contact

Jean-Claude Roché - Éditions Sittelle - Tél. 76 34 65 55

effet déterminés génétiquement, et à la différence des oiseaux et de l'homme, les singes sont incapables d'apprendre et d'imiter les cris des autres espèces". Les cris sont même plus stables que les colorations des pelages et des masques : ils constituent à ce titre de bons marqueurs génétiques et permettent d'établir l'arbre évolutif des singes. ■

H.T.

Contact ► Jean-Pierre Gautier  
Tél. 99 07 81 81

<sup>(1)</sup> Sittelle : maison d'édition située dans l'Isère, son nom vient d'un passereau des forêts, de la famille des piverts. <sup>(2)</sup> Phylogénie : étude de la formation et de l'évolution des espèces animales et végétales, en vue d'établir leur parenté.

## QUI A DIT ?

"La vie est l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort"  
Réponse page 22



Photo CCETT

◀ **Système de visualisation en télévision numérique, pour trois types d'écran : le format 16/9, l'écran plat et le format 4/3.**

# Les enjeux de la télévision numérique

À Genève, du 3 au 11 octobre pour le rendez-vous quadriennal Télécom 95, les ingénieurs du Centre rennais d'études de télédiffusion et télécommunications (CCETT) ont présenté leur savoir-faire en matière de télévision numérique et multimédia interactive. Vincent Michon, chef du laboratoire "Services audiovisuels diffusés et interactifs", présente les enjeux de la nouvelle télévision, en cours de normalisation au niveau européen.

La télévision numérique se prépare à affronter, dès 1996, l'épreuve du lancement commercial. "Les standards européens ont déjà été fixés pour ce qui concerne la diffusion par câble ou par satellite", précise Vincent Michon. L'adoption de la norme numérique par les fournisseurs de programmes est en particulier facilitée par le fait que la transmission numérique revient 5 à 10 fois moins cher que la transmission analogique actuelle. D'un point de vue technique, si quelques progrès sont encore attendus au niveau de la diffusion hertzienne, tout semble prêt. Il reste à faire le plus difficile : comprendre les envies des spectateurs, pour mettre au point les nouveaux services qui feront véritablement la différence, qui apporteront à la télévision numérique un mieux indiscutable.

## L'ingénierie des services

Dans cet objectif, le CCETT se dote de nouvelles compétences, en ergonomie, psychologie, étho-

logie, sociologie, marketing... "Paradoxalement pour un centre de recherche en télécommunications, les recrutements au CCETT concernent de plus en plus des cadres issus de formations en sciences humaines", constate Vincent Michon. Au lieu de d'abord mettre au point un produit, par exemple le Minitel, pour ensuite tenter de l'imposer sur le marché, France Télécom et TDF, les maisons mères du CCETT, font aujourd'hui la démarche inverse. Définir les services, puis établir un cahier des charges à l'attention de toutes les équipes scientifiques et techniques, et enfin coordonner les travaux des chercheurs. Pour donner une idée, le laboratoire "Services audiovisuels diffusés et interactifs" emploie 15 personnes, mais coordonne les travaux de plus de 150 chercheurs !

"Nous voulons être capables de fournir à nos maisons mères, un produit clé en main, qui aura été testé auprès d'une partie de la population", assure Vincent Michon. C'est pourquoi le CCETT

organise des séances de tests, non seulement ergonomiques mais aussi psychosociaux, pour coller au plus près aux modes de consommation les plus récents... et les plus variés, comme l'explique Vincent Michon : "À chacun sa télé : le spectateur passif doit pouvoir se prélasser en toute quiétude devant son écran. L'actif, lui, doit pouvoir naviguer, choisir, répondre, voire intervenir dans les programmes."

## Du côté des techniciens

Face à une telle demande, il nous faut rappeler les performances des techniciens et ingénieurs, à qui l'on demande l'impossible, et qui le font. La nouvelle télévision proposera 100 chaînes au lieu de 6, grâce aux techniques de compression de son et d'image, qui éliminent tout ce que l'œil et l'oreille ne peuvent percevoir. Une autre technologie maintenant maîtrisée est le multiplexage : sorte de découpage et d'assemblage des informations, permettant de mélanger image, son, données informatiques et techniques et de les transmettre dans un même "paquet". Ces techniques doivent beaucoup aux ingénieurs du CCETT : n'oublions pas qu'en 1993, leurs démonstrations de modulation (transformation du signal en vibration, en vue de sa

transmission) leur ont valu la médaille d'or du salon international de Montreux.

Aujourd'hui sollicités par le laboratoire dirigé par Vincent Michon, les ingénieurs planchent sur les guides de programmes (comment aider l'utilisateur à choisir parmi ses 100 chaînes ?), l'accès conditionnel (pour ne payer que ce que l'on regarde) et toujours la compression, en tirant parti de la redondance des séquences et de l'immobilité de certaines parties de l'image : "Ne coder que ce qui bouge !" Bref, il faut beaucoup d'astuce pour proposer au spectateur 10 fois plus de programmes, grâce à une information 10 fois mieux traitée.

Malgré la charge de travail que cela représente, les préoccupations de ce service "Audiovisuel diffusé et interactif" ne se limitent pas à la télévision. L'une de ses divisions, sous la responsabilité de François Picand, pilote le projet Jasmin de France Télécom. Ce vaste projet de développement de services multimédias sur les réseaux dits "à large bande", plus communément appelés "autoroutes de l'information"... fera l'objet d'un prochain article dans Réseau. ■

H.T.

**Contact** ▶ Vincent Michon  
Tél. 99 12 40 84

# Yole et turbo skiff, le virus de l'aviron



Signée d'Aboville, la yole Virus a expérimenté la haute mer en parcourant 150 km dans l'archipel des Açores.

La société Virus de Plouhinec (Morbihan) apporte un renouveau à la conception des yoles de mer, ces petits bateaux d'avirons que les exploits d'un navigateur célèbre, Gérard d'Aboville, ont rendu familiers au grand public. Elle développe ainsi un nouveau marché prometteur, à mi-chemin du canotage et de l'aviron de compétition.

**N**oël Louvet est tout à la fois un homme de bateau et un homme de défi. Défricheur de nouveaux créneaux, il a installé depuis trois ans son entreprise, Virus, dans la zone industrielle du Bisconte à Plouhinec dans le Morbihan. Auparavant, il fut fabricant des planches à voile "Magnum", puis des catamarans en polyéthylène "Newcat", numéro un du catamaran en France. Poussé par le virus de l'innovation, il a changé d'amures, tout en restant dans le domaine nautique. *"Je me suis acheté une petite yole. C'était tellement sympathique que j'ai pensé que ce sport avait de bonnes chances d'intéresser d'autres gens. Il fallait faire évoluer ce qui existait déjà dans ce domaine, et l'adapter. Le marché des bateaux d'avirons de compétition est minuscule et il n'évolue pas, figé par ses règlements de course. En revanche, il manquait les moyens de pratiquer ce sport hors des circuits traditionnels de compétition, à une ou deux personnes, dans de bonnes conditions de prix et de souplesse"*.

## Sur les traces de d'Aboville

En créant un nouveau marché, la société Virus fait un pied de nez à la crise. Elle réalise aujourd'hui un chiffre d'affaires de près de 3 millions de francs, dont le quart à l'exportation vers des destinations aussi diverses que l'Union européenne, la Martinique, la Guadeloupe, l'Afrique... Elle offre deux types d'embarcations, destinées autant aux particuliers qu'aux clubs. Les yoles Virus, qui portent la griffe de Gérard d'Aboville, sont labellisées et recommandées par la Fédération française d'aviron pour équiper ses clubs et bases nautiques.

La première yole créée par Virus est une embarcation polyvalente de 4,5 mètres de long, pesant 55 kg. Moulée d'une seule pièce en polyéthylène haute densité traité anti UV, elle se transporte aisément sur une voiture. Très stable et insubmersible (cockpit intégralement autovideur), elle est modulable pour un ou deux rameurs et aussi bien adaptée pour

la mer que pour l'eau douce. Expérimentée entre Granville et les îles Chausey et en haute mer aux Açores, elle a fait la preuve de sa très bonne tenue en mer.

## Quand Virus met le turbo

Quant au "turbo skiff", commercialisé au printemps 1995, c'est une embarcation effilée comme une lame de couteau, destinée à des rameurs avertis ou sportifs. Plus technique que la yole, il est construit en polyester/fibre de verre et mesure 4,80 mètres pour un poids plume de 22 kg. C'est dire sa facilité d'utilisation, très proche de celle de la planche à voile.

Bourré d'astuces dans sa conception, le "turbo" a été mis au point grâce à une aide de l'ANVAR dans le cadre d'une prestation technologique réseau accordée par "Présence Bretagne". Le secret de ce "bolide à rames" réside dans une aile coulissante solidaire des cale-pieds, qui se substitue au système classique des portants fixes et siège à coulisse. Conséquences : économie d'effort du rameur, dont le corps reste fixe et dont l'intégralité de l'effort devient propulsive, fin du déplacement en saccade du bateau caractéristique du système de siège

coulissant, fin du tangage dû au transfert des masses, donc meilleure glisse. Avec l'objectif de toucher un public plus large, l'étude de faisabilité d'une seconde version du turbo skiff en polyéthylène s'achève. Elle permettra de commercialiser ce modèle à un prix très abordable, équivalent à celui d'une planche à voile.

Virus propose toute une série de versions et d'options (matériaux, poids, équipements) pour sa yole et son turbo skiff : un véritable service à la carte. L'entreprise a réussi son pari de lancer une forme modernisée et pratique du bateau à avirons. Plus de 1000 yoles et 80 skiffs sont à ce jour vendus dans le monde entier. La rame sportive est désormais à la portée de monsieur et madame tout le monde. Un nouveau phénomène comparable à celui de la planche à voile est-il en train de naître ? ■

**Améliorer votre compétitivité ?**  
Présence Bretagne,  
un contact pour gagner.

Cette page est réalisée sous la responsabilité de Présence Bretagne, 18, place de la Gare, 35000 Rennes, tél. 99 67 42 05, fax 99 67 60 22.

PRÉSENCE  
BRETAGNE



## IRCC Institut de recherche contre le cancer

**Statut juridique :** Groupement d'intérêt scientifique (GIS) créé le 21 mars 1995, sous l'égide de l'université de Rennes 1 et de sa faculté de médecine. Les autres parties contractantes sont le CNRS, le Centre régional de lutte contre le cancer Eugène Marquis et le CHRU de Rennes.

**Structures :** L'IRCC est composé de 5 équipes titulaires (cf. ci-dessous) et de 10 équipes associées : 1 laboratoire et 6 services hospitaliers du CHRU, 1 laboratoire et 2 départements du Centre Eugène Marquis.

• URA CNRS 1529, affiliée à l'INSERM, intitulée "Groupe de recherche en thérapeutique anticancéreuse", directeur Jacques-Philippe Moulinoux, faculté de médecine/CHRU • URA CNRS 704, laboratoire n° 2, intitulée "Groupe de recherches en physico-chimie", directeur Michel Vaultier, faculté des sciences • Groupe de recherche INSERM collaborant, intitulé "Transfert de gènes et thérapie génique", directeur Nicolas Ferry, INSERM U-49/Centre Eugène Marquis • Équipe d'accueil du ministère de la Recherche et de l'Enseignement supérieur n° 1268, intitulée "Laboratoire de résonance magnétique en biologie et en médecine", directeur Jacques-Donald de Certaines, faculté de médecine/Centre Eugène Marquis.

**Budget - Financement :** Budget prévisionnel : environ 5 millions de francs par an • financement : université de Rennes 1, ministère de la Recherche et de l'Enseignement supérieur, CNRS, INSERM, collectivités locales, Ligue contre le cancer d'Ille et Vilaine, ARC (Association pour la recherche sur le cancer), Fondation de France, Fondation pour la recherche médicale, Fondation Jean Langlois, contrats industriels.

**Missions :** Regrouper et coordonner des travaux de recherche fondamentale, préclinique et clinique, de développement, d'évaluation et d'essais thérapeutiques dans le domaine de la cancérologie • participer à des actions de transfert de technologie et de diffusion des connaissances.

**Activités :** Les équipes de l'IRCC collaborent entre elles selon quatre thématiques transversales : physiopathologie des régulations, onco-immunologie, thérapie génique, physicochimie thérapeutique.

**Effectifs :** Personnels de l'IRCC, équipes titulaires confondues : 104 • chercheurs statutaires : 40, dont 25 habilités à diriger les recherches • origine des chercheurs : 13 hospitalo-universitaires, 10 universitaires, 7 hospitaliers, 3 CNRS, 2 INSERM, 5 Centre Eugène Marquis • Étudiants de 3<sup>e</sup> cycle : 54, dont 30 en thèse de doctorat de l'université de Rennes 1 • Ingénieurs, techniciens, administratifs : 10.

**Correspondants :** Jacques-Philippe Moulinoux, directeur • Patrick Bourguet, directeur adjoint • Michel Vaultier, vice-président du Conseil scientifique.

**Adresse :** Université de Rennes 1, faculté de médecine, 2, avenue du Professeur Léon-Bernard, 35043 Rennes Cedex, tél. 99 33 69 74, fax 99 33 68 99, e-mail Jacques-Philippe.Moulinoux@univ-rennes1.fr

RÉSEAU NOVEMBRE 95 - N°116

## Le Centre Eugène Marquis, centre régional de lutte contre le cancer

**Statut juridique :** Fondé en 1923, les statuts actuels datent de 1945. Etablissement de droit privé participant au service public hospitalier. C'est l'un des vingt centres régionaux de lutte contre le cancer en France, réunis dans une Fédération nationale des centres de lutte contre le cancer.

**Structures :** Le Centre Eugène Marquis comprend cinq départements : • 1/ **Oncologie médicale et chirurgicale** (responsable : Dominique Guérin) • 2/ **Radiations** (responsable : Christian Chenal) • 3/ **Imagerie médicale** (responsable : Patrick Bourguet) • 4/ **Biologie clinique et expérimentale** (responsable : Louis Toujas) • 5/ **Information médicale** (responsable : Jean-François Laurent). Le Centre accueille deux unités de recherche : l'équipe d'accueil de médecine nucléaire et le groupe de recherche en thérapie génique (appartenant à l'unité INSERM 49).

**Budget - Financement :** 130 millions de francs de fonctionnement par an • 10 à 20 millions de francs d'investissement, selon les années.

**Missions :** Dépistage et diagnostic précoce du cancer, traitement, recherche et enseignement.

**Activités :** Le Centre Eugène Marquis accueille près de 20 000 patients par an (diagnostic, traitements par radiothérapie et chimiothérapie, consultations). L'unité de médecine nucléaire examine par an 11 000 patients. Les services cliniques disposent de 122 lits dont 30 lits mis à la disposition du Centre hospitalier régional pour l'accueil du service d'hématologie clinique. L'activité de recherche clinique est importante, avec 40 à 50 essais par an.

**Effectifs :** environ 250 salariés, dont 40 cadres médicaux.

**Correspondant :** Jean-Yves Herry, directeur • Jacques Pontis, secrétaire général.

**Adresse :** Centre Eugène Marquis, rue de la Bataille Flandres-Dunkerque, BP 6279, 35062 Rennes Cedex, tél. 99 25 30 00, fax 99 25 32 50.

RÉSEAU NOVEMBRE 95 - N°116

## L'EUROPE CONTRE LE CANCER

PROGRAMME EUROPEEN

**Décision :** Conseil du 2 juin 1995, dans le cadre de l'action européenne dans le domaine de la Santé publique (JOCE C /21/6/95). Ce programme fait suite au plan d'action 1990-1994.

**Durée :** Du 01/01/1996 au 31/12/2000.

**Budget prévu :** 59 millions d'Ecus (soit environ 380 millions de francs).

**Objectifs :** Contribuer à assurer une protection sanitaire de haut niveau dans l'Union européenne, visant à réduire la morbidité et la mortalité (en particulier les décès prématurés dus aux cancers), améliorer l'état sanitaire général et atténuer les conséquences économiques et sociales du cancer.

**Domaines d'action :** 1/ **Collecte des données et recherche :** étendre et améliorer les connaissances sur les causes et le traitement du cancer, faciliter la collecte de données fiables sur l'incidence du cancer • 2/ **Éducation à la santé et information :** améliorer les connaissances du citoyen en matière de risque et de prévention, promouvoir et évaluer les politiques liées aux causes et risques du cancer par le soutien et la mise en place de projets à dimension européenne, de réseaux et de campagnes de sensibilisation (prévention du tabagisme, alcoolisme et habitudes alimentaires, exposition aux rayons UV...) • 3/ **Détection précoce et dépistage :** accroître les possibilités de détection précoce de la maladie par la diffusion de programmes de dépistage efficace • 4/ **Formation, contrôle et assurance de la qualité :** amélioration de la formation des personnels de santé, soutien à la mobilité des personnels de santé (en particulier des formateurs) et amélioration des méthodes de contrôle de la qualité des dispositifs visant à la détection de la maladie (notamment contrôle des installations de radiothérapie).

**Modalités de mise en œuvre :** La Commission assurera la mise en œuvre de ce programme d'action en étroite coopération avec les États membres (comité de deux représentants désigné par chaque État membre) et avec les organisations et institutions actives dans le domaine de la lutte contre le cancer, en particulier l'Organisation mondiale de la Santé et le Centre international de recherche sur le cancer.

Pour obtenir copie du texte de la position commune :

**Contact : Euro Info Centre :** Tél. 99 25 41 57.



RÉSEAU NOVEMBRE 95 - N°116

## La Bretagne en chiffres

### Nombre de nouveaux cas de cancers par an en région Bretagne

(valeurs estimées)

Année de référence : 1990

Population d'âge supérieur à 35 ans

	Hommes	Femmes
Appareil digestif	2 151	1 209
Appareil respiratoire	1 695	158
Hématologie	234	200
Gynécologie		1 842
Urologie	1 095	167
Neurologie	65	447
Mélanome	37	93
Thyroïde	16	25
Autres	203	113

Source : Centre régional de lutte contre le cancer Eugène Marquis.

RÉSEAU NOVEMBRE 95 - N°116

RENNES

Les rencontres  
biologie - santé - culture

# 50 ans de lutte contre le Cancer

OCTOBRE  
NOVEMBRE  
DÉCEMBRE  
1 9 9 5

EXPOSITION  
jusqu'au 5 décembre



Voir programme complet page 23

Renseignements : CCSTI - Tél. 99 35 28 20



LE triangle  
Culture et Congrès  
entrée gratuite



*L'eau mérite la qualité.*

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES EAUX  
11 rue Kléber  
55020 RENNES  
Téléphone : 99 87 14 14  
Télécopie : 99 63 76 69



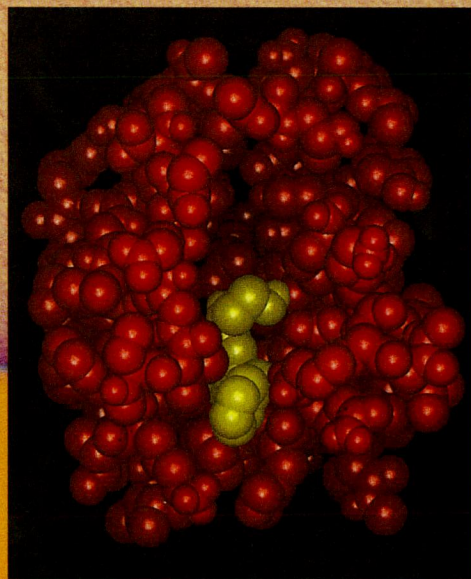
# 50 ans de recherche contre le cancer

**L**e 3 octobre 1945, une ordonnance nationale fondait vingt centres régionaux anticancéreux. Celui de Bretagne, à Rennes, a pris tout naturellement ses quartiers au Centre créé en 1923 par le professeur Eugène Marquis. Cinquante ans plus tard, où en sont les recherches contre le cancer ?

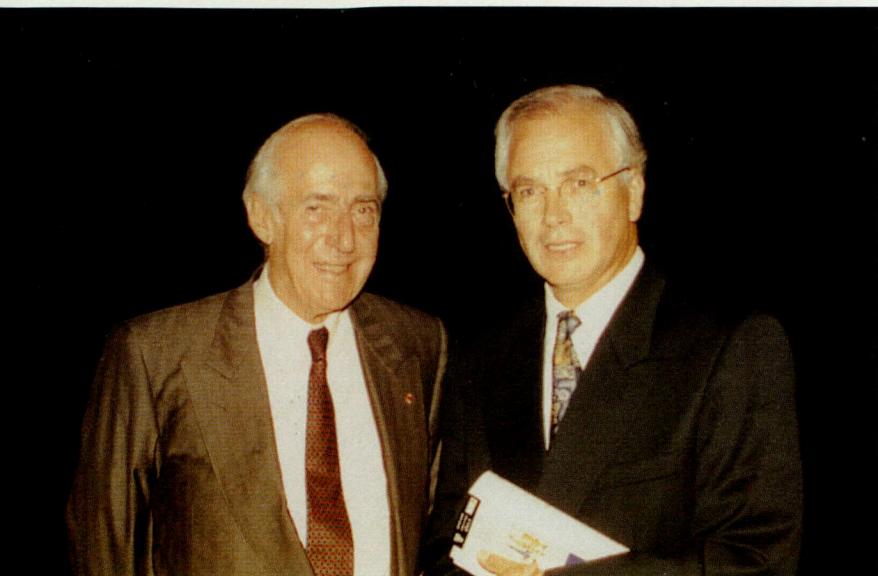
Par l'organisation d'un cycle grand public de 6 conférences, le CCSTI aborde cette année le thème du cancer. En invitant diverses personnalités telles que Maurice Tubiana, membre des Académies des sciences et de médecine, les chercheurs bretons font le point. Pour les lecteurs de Réseau comme pour le public des conférences "Biologie-santé-culture", ils montrent leur savoir-faire, non seulement en matière de recherche, mais aussi en matière d'organisation de la recherche. En effet, de l'INSERM au CNRS, en passant par le nouvel Institut de recherche contre le cancer, voisin du Centre régional de lutte contre le cancer, sans oublier le centre hospitalier universitaire Morvan, à Brest, ou la station bio-

logique de Roscoff, tous sont mobilisés pour trouver non pas une, mais des solutions aux différentes formes de la maladie.

C'est une recherche extraordinairement ouverte : les biologistes travaillent aux côtés des médecins et des industriels, la biologie marine prête ses objets pour mieux comprendre les mécanismes de la division cellulaire. Quant aux techniques d'imagerie médicale, elles s'améliorent de jour en jour pour mieux visualiser les tumeurs et cibler les traitements. Autrefois cloisonnées, ces disciplines se regroupent aujourd'hui, avec pour objectif d'être à la fois plus efficaces et plus proches du malade. ■



▲ Représentation à l'échelle atomique de la molécule complexe CDC2 Cycline B, qui déclenche la division cellulaire aussi bien chez l'homme que chez l'oursin.



◀ Jean-Yves Herry (à droite), directeur du Centre Eugène Marquis, accueille Maurice Tubiana pour la conférence inaugurale du cycle "Biologie-santé-culture", organisé par le CCSTI, la Ville de Rennes, le centre culturel Triangle et le Centre régional de lutte contre le cancer.

## Histoire naturelle du cancer

Maurice Tubiana, membre de l'Académie des sciences et membre de l'Académie de médecine, professeur émérite à la faculté de médecine Paris-Sud, a inauguré le 10 octobre dernier le cycle de conférences "Biologie-santé-culture". Ce cycle est dédié cette année à la recherche anti-cancéreuse, une recherche qui fête son cinquantenaire et dont Maurice Tubiana fut l'un des grands pionniers. Après avoir mené des recherches décisives sur le diagnostic et le traitement du cancer de la thyroïde, il a étudié la croissance tumorale, a participé au développement de l'imagerie médicale, et anime aujourd'hui le programme de recherche "L'Europe contre le cancer" (voir sigle page 7).

**D**ans les années 50, on ne savait encore rien du cancer," se souvient Maurice Tubiana, alors médecin à Villejuif. Il explique comment peu à peu, l'on est parvenu à poser les équations mathématiques permettant de décrire et de comprendre les mécanismes de la maladie cancéreuse. "Au moment où la chimiothérapie n'existait pas encore, des chercheurs américains ont pu mesurer l'évolution de la taille des tumeurs, en dehors de tout traitement. Obtenant toujours une courbe exponentielle, ils ont déterminé la vitesse de croissance des tumeurs, et le temps qu'elles mettent à doubler de volume. La mesure de ce temps caractéristique nous a permis de montrer

que l'on pouvait prévoir l'évolution de la maladie et de classer les tumeurs : ce fut un premier grand progrès."

### De la cellule à la tumeur

Grâce aux modèles animaux, les paramètres entrant en jeu dans la croissance de la tumeur ont pu être mesurés. Les résultats montrent tout d'abord que le temps de division du matériel génétique, premier paramètre, n'intervient en fait que très peu. Que la cellule soit saine ou malade, le temps de division cellulaire est sensiblement constant. Les deux paramètres suivants sont liés : il s'agit du pourcentage de cellules en division, et du pourcentage de mort

cellulaire. C'est là qu'intervient le déséquilibre provoquant la croissance de la tumeur. Alors que ces deux pourcentages devraient être sensiblement égaux, le premier croît tandis que le second diminue, d'où un nombre de plus en plus important de cellules dans la tumeur.

En observant des coupes tissulaires au microscope, les chercheurs ont également pu assister au début d'un cancer. *"Dans un tissu sain, seules se reproduisent les cellules de la couche basale. Brusquement, une cellule parmi les autres devient dysplasique, c'est-à-dire qu'elle se multiplie dans l'épaisseur du tissu. D'autres cellules suivent, le tissu cancéreux s'épaissit, sa paroi finit par céder, laissant bourgeonner la nouvelle tumeur."*

### De la tumeur à la métastase

Autre fait essentiel : plus la tumeur est grosse, plus elle a de chances de produire des métastases. C'est un phénomène propre à la maladie cancéreuse. Une tumeur est un ensemble hétérogène, comprenant des cellules précancéreuses et des cellules de plus en plus malignes. Les cellules malades contiennent en effet des anomalies de plus en plus importantes dans leur code génétique. L'une de ces anomalies leur donne la particularité, généralement

réservée aux cellules sanguines, de traverser les parois des capillaires pour migrer n'importe où dans l'organisme, jusqu'à ce qu'elles se fixent en un point où elles poursuivront leur croissance, provoquant d'autres tumeurs, dites secondaires : ce sont les métastases.

Ainsi aujourd'hui, depuis la première cellule dysplasique, jusqu'à l'histoire complète de la maladie, nous connaissons toutes les étapes de la maladie cancéreuse.

### Nos armes : prévention et détection

Parallèlement, les traitements se sont perfectionnés : chirurgie, radiothérapie, hormonothérapie, curiathérapie..., tandis qu'apparaissait la chimiothérapie. Les progrès dans la connaissance de la maladie permettent d'ouvrir chaque jour de nouvelles pistes thérapeutiques. *"Mais nos meilleures armes contre le cancer sont le dépistage et la prévention. Si l'on ne fume pas, que l'on boit peu et que l'on consomme davantage de fruits et de légumes, le risque de développer un cancer est réduit de 50 %,"* prévient Maurice Tubiana. ■

H.T.

**Contact** ▶ Maurice Tubiana  
Tél. 16 (1) 42 86 22 95

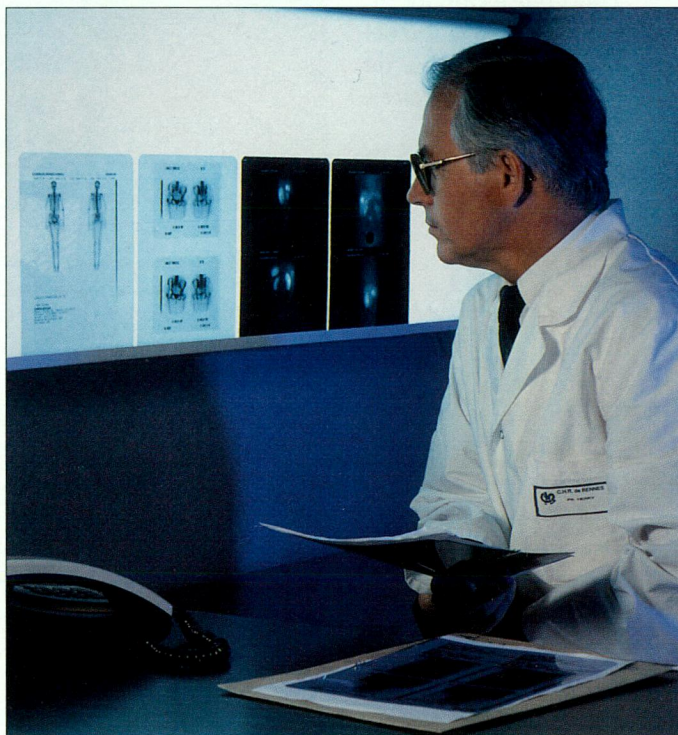
# Le nouveau souffle du Centre Eugène Marquis

Créé en 1923 sur le site de l'hôpital de Rennes, le Centre régional Eugène Marquis, comme les vingt autres centres du même type en France, contribue par son action à la structuration régionale de la lutte contre le cancer. Les statuts fixés par une ordonnance de 1945 prévoient trois missions : le dépistage, le traitement et la recherche. Cette dernière trouve aujourd'hui un nouveau souffle.

“**2** 000 000 nouveaux cas de cancers recensés par an en France, un enfant sur trois directement concerné par la maladie cancéreuse au cours de son existence”. Telles sont les données épidémiologiques rappelées par Jean-Yves Herry, directeur du Centre Eugène Marquis (voir “Sigles du mois” page 7). “Dans ces conditions, il est évident que la prise en charge du cancer ne peut être du seul ressort des centres de lutte contre le cancer. De nombreux services, que ce soit dans les hôpitaux ou les cliniques, contribuent à la prise en charge de la maladie au même titre que les pathologies d'organes. Il va de soi que le Centre continue à remplir ses missions de diagnostic, de soins et de suivi. Il doit, en outre, s'affirmer comme établissement de référence en cancérologie au plan régional. Ceci implique qu'il développe sa spécificité qui est la recherche clinique en cancérologie”.

## Priorité à la recherche

“Notre projet est de donner la priorité aux approches innovantes diagnostiques et thérapeutiques, et de jeter les ponts entre



▲ Le directeur du Centre Eugène Marquis, Jean-Yves Herry, examinant des clichés de scintigraphie.

recherche fondamentale et recherche clinique”, explique Jean-Yves Herry, qui cite en exemple les résultats obtenus en curiethérapie, une technologie de pointe (voir page 12). Face au problème majeur de santé publique que représente le cancer, et compte tenu d'une prise en charge de la maladie par de nombreuses structures de soins, le Centre Eugène Marquis se recentre sur la recherche clinique, en particulier l'évaluation de nouvelles drogues et de nouvelles techniques d'imagerie et de radiothérapie. Le Centre régional mène en permanence 40 à 50 essais cliniques, permettant à une part importante des malades de bénéficier des traitements les plus innovants.

L'objectif est d'accélérer et d'améliorer le processus de mise au point de nouveaux traitements

pour le bien des malades. Ces essais concernent non seulement la chimiothérapie et la radiothérapie, mais aussi l'imagerie : “Nous avons passé un contrat avec la société Sopha Médical, pour l'évaluation en situation clinique d'une nouvelle caméra de scintigraphie<sup>(1)</sup>”. Le Centre est souvent sollicité pour le diagnostic et le traitement des patients les plus lourdement atteints, ce qui lui donne une autorité reconnue dans toute la région, pour l'ensemble des cancers.

## Articulation avec le nouvel Institut

“La recherche clinique nécessite de multiples compétences et des moyens considérables, ce qui la place hors de portée des structures non spécialisées. De plus

en plus impliqués dans cette recherche, nous sommes très présents dans la mise en place du nouvel Institut de recherche contre le cancer. Cet Institut sera plus axé sur la recherche fondamentale et appliquée : les chercheurs nous transmettront leurs résultats afin que nous puissions les évaluer sur nos malades et participer ainsi activement à la mise au point de nouveaux traitements. En contrepartie, en fonction des problèmes médicaux rencontrés dans nos services, nous pourrions proposer à l'Institut de nouvelles pistes de recherche”.

Pour illustrer ce lien entre recherche en laboratoire et recherche clinique, citons les travaux de l'équipe de thérapie génique (groupe INSERM de l'unité 49 localisé par convention au Centre Eugène Marquis), placée sous la responsabilité de Nicolas Ferry. L'un des objectifs de recherche du groupe est de mettre au point une nouvelle approche du traitement des tumeurs cérébrales reposant sur l'introduction dans les cellules tumorales d'un gène dont l'expression sera toxique pour la cellule. Les perspectives offertes par la thérapie génique feront l'objet d'une conférence le 14 novembre prochain à Rennes, dans le cadre des Rencontres “Biologie-santé-culture”. ■

H.T.

**Contact** ▶ Jean-Yves Herry  
Tél. 99 25 30 00

<sup>(1)</sup> Scintigraphie : image de la distribution d'un isotope radioactif au sein d'un organe ou d'un groupe d'organes.

## La curiethérapie

La curiethérapie en sources scellées utilise des éléments radioactifs contenus dans une enveloppe appliquée directement au contact de la tumeur pour une irradiation sélective de celle-ci.

La curiethérapie métabolique utilise des substances pharmaceutiques radioactives, soit administrées par voie générale, soit directement injectées au niveau du site tumoral. L'utilisation la plus courante d'un élément radioactif pour le traitement des tumeurs est celle de l'iode 131 dans le cancer de la thyroïde. La glande thyroïde concentre naturellement l'iode et ne distingue pas entre l'iode stable et l'iode radioactif. La tumeur thyroïdienne s'autodétruit en concentrant l'iode radioactif. Autre exemple, l'utilisation du Lipiodol radiomarqué à l'iode 131 pour le traitement des tumeurs hépatiques primitives.

Le développement du Lipiodol radiomarqué a entièrement été réalisé à Rennes, depuis le premier stade de l'expérimentation jusqu'aux essais chez l'homme qui ont conduit à une autorisation de mise sur le marché. La molécule radiomarquée est distribuée sous le nom de Lipiocis par Cisbio-International, une filiale du CEA (Commissariat à l'énergie atomique). ■

## Les cancers de l'enfant en Bretagne

Rennes : il existe depuis 1991 un registre des cancers de l'enfant en Bretagne, créé à l'initiative de l'Institut régional de la mère et de l'enfant et de l'ORSB (Observatoire régional de santé de Bretagne). Ce registre comprend les données recueillies auprès d'une population de 527 000 individus, soit 18,6 % des habitants de la région. Une synthèse des résultats des quatre premières années est en cours de parution. ■

**Contact** ▶ Edouard Le Gall  
Tél. 99 26 71 62

**Immunomarquage des polyamines sur des coupes de tissu prostatique humain. Dans les cellules normales (figure 1), le marquage est nucléaire, tandis que dans les cellules cancéreuses (figure 2), c'est le cytoplasme qui est marqué (absence de coloration nucléaire).**

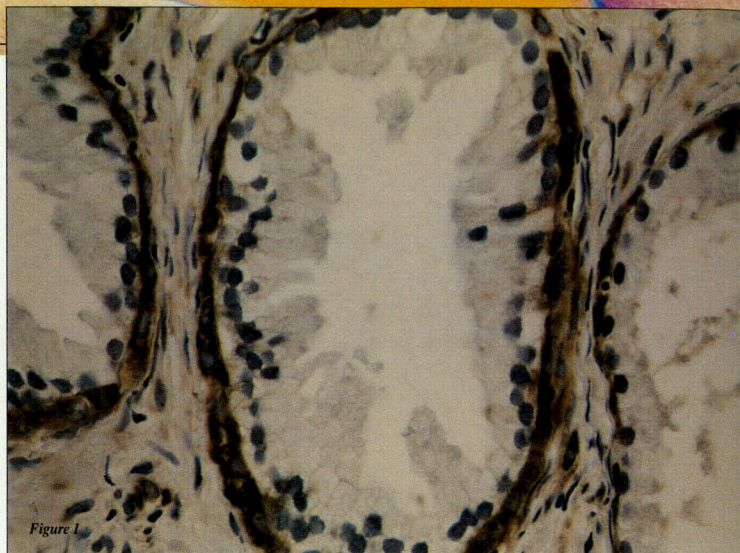


Figure 1

# L'Institut de recherche contre le

**Le nouvel Institut de recherche contre le cancer n'est pas une structure artificielle née ex-nihilo : c'est une réalité, bâtie sur des collaborations durables entre l'université de Rennes 1, le Centre hospitalier régional et universitaire de Pontchaillou, les organismes de recherche (INSERM, CNRS...) et le Centre Eugène Marquis, contre un ennemi commun : le cancer.**

**C**réé en mars 1995 par l'université de Rennes 1 sous forme de groupement scientifique, l'Institut de recherche contre le cancer est installé sur le site de Pontchaillou. Il pourrait s'étendre dès le début de l'année prochaine à un étage de l'ancien bâtiment du Centre Eugène Marquis. Ces nouveaux locaux pourraient accueillir une partie de l'administration, ainsi que les laboratoires de recherche fondamentale : thérapie génique, thérapie cellulaire, immunologie. En comptant l'ensemble des équipes titulaires et associées, l'Institut compte plus de 100 personnes,

dont la moitié sont des étudiants de 3<sup>e</sup> cycle. Pour Jacques-Philippe Moulinoux, directeur de l'IRCC, cette création entre tout à fait dans la stratégie de l'université : *"créer des pôles, regrouper les compétences et les moyens. De nos jours, un équipement de biologie coûte aussi cher qu'un équipement de physique nucléaire !"* Mais plus que tout, l'objectif est de placer les chercheurs en contact avec les malades, pour faciliter la mise en œuvre clinique d'outils thérapeutiques conçus en laboratoire, et favoriser l'adaptation des traitements à chaque patient.

## La piste des polyamines

Les polyamines sont des facteurs de croissance présents dans l'alimentation et également produits par l'organisme cancéreux. La mesure de leur taux dans le sang permet de déterminer rapidement, et à moindre coût, l'agressivité d'un cancer, indépendamment de sa forme, tumeur ou métastase. Leur élimination de l'alimentation, combinée avec la neutralisation de leur synthèse par l'organisme, ralentit considérablement l'évolution d'un cancer (voir Réseau n° 76). D'excellents résultats ont été obtenus chez l'animal, sur des tumeurs cérébrales ou de la prostate. Jacques-Philippe Moulinoux précise : *"nos travaux sur le cancer de la prostate nous ont valu l'attribution d'un prix Eurocancer en 1992."* ■

## Objectifs et thématiques

*"En recherche médicale, toutes les recherches sont appliquées, par la force des choses"*. Parmi ses objectifs, Jacques-Philippe Moulinoux cite l'étude de toutes les manifestations pathologiques, et l'adaptation des traitements à chaque patient. Mais aussi la mise au point de nouveaux médicaments et l'amélioration des protocoles thérapeutiques. Pour atteindre ces objectifs, les équipes de l'IRCC collaborent entre elles selon quatre thématiques transversales. La cancérologie expérimentale dresse la liste de toutes les anomalies apparaissant au cours d'un processus cancéreux : la prolifération des cellules, mais aussi la perte de poids et la douleur. Vient ensuite l'immunologie, une discipline à nouveau en plein essor : l'une des techniques à l'étude consiste à réinjecter au patient ses propres cellules de défense, les lymphocytes et les macrophages, après les avoir modifiées et stimulées en culture. Très en pointe également, la génétique du cancer évolue rapidement, malgré sa complexité ; contrairement aux maladies génétiques non cancéreuses, comme la mucoviscidose, où un seul gène est impliqué, une tumeur fait intervenir de nombreux gènes. Enfin, le dernier volet concerne la synthèse de nouveaux médicaments : ces travaux sont menés par une équipe

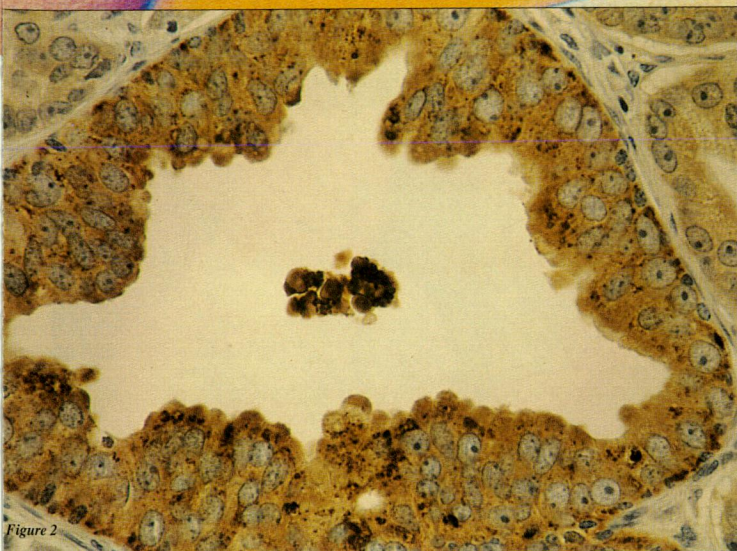


Figure 2

# cancer

de recherche située sur le campus de Beaulieu, spécialisée dans la chimie du Bore (URA CNRS 704).

## De l'éprouvette à l'homme

*"Il faut beaucoup d'astuce pour déjouer les nombreux mécanismes des multiples formes de cancer ! Il n'y aura jamais une solution unique, mais une association de divers traitements, d'où la nécessité de bien connaître chaque pathologie tumorale."* D'autres recherches sont en très bonne voie, comme celles menées par le Groupe de recherche en thérapeutique anticancéreuse (le GRETAC, dirigé par Jacques-Philippe Moulinoux) sur le rôle des polyamines (voir encadré) : *"Voilà un exemple où notre structuration aux côtés du Centre Eugène Marquis, au sein de l'Institut, va faciliter le transfert d'une nouvelle technologie vers le malade. Nous avons déjà déposé deux brevets concernant des aliments pauvres en polyamines."* Aujourd'hui, l'équipe travaille à la mise au point d'un kit diagnostique, basé sur le dosage des polyamines. Ce kit sera ensuite confié à un industriel, pour sa fabrication et sa commercialisation. *"En cinq années, les cinq équipes à l'origine de l'IRCC ont déposé 14 brevets et participé à une quarantaine de contrats industriels"*. ■

H.T.

## Les équipes titulaires de l'IRCC

■ URA CNRS 1529  
Thérapeutique anticancéreuse  
Directeur : Jacques-Philippe Moulinoux.

■ INSERM U49  
Équipe n° 6  
Transfert de gènes - Thérapie génique  
Directeur : Nicolas Ferry.

■ EA 1794 (UPRES<sup>(1)</sup>)  
Médecine nucléaire  
Directeur : Patrick Bourguet.

■ EA 1268 (UPRES)  
RMN en biologie et en médecine  
Directeur : Jacques-Donald de Certaines.

■ URA CNRS 704  
Laboratoire n° 2  
Physicochimie structurale  
Directeur : Michel Vaultier.

▼ **Contact**  
Jacques-Philippe Moulinoux  
Tél. 99 33 69 91

<sup>(1)</sup> UPRES : Unité propre de recherche et de l'enseignement supérieur.

## Le cancer en France

En France, avec environ 140 000 décès annuels, le cancer est la deuxième cause de mortalité (la première pour les populations entre 35 et 64 ans). Le cancer frappe davantage les hommes que les femmes : sur la période 1978-1982, l'incidence annuelle des cancers a été évaluée à 3,45 cas pour mille hommes et 2,6 cas pour mille femmes. Depuis 1982, grâce aux efforts conjugués du diagnostic précoce et de la prévention, la progression du cancer s'est arrêtée chez l'homme. On note même une légère régression chez la femme. ■

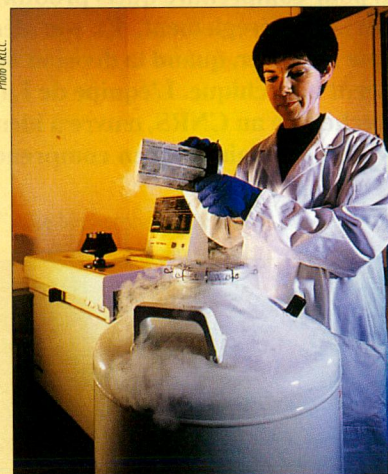


Photo IRCC

◀ Au Centre Eugène Marquis, des échantillons de cellules sont conservés dans l'azote liquide aux fins d'analyses.

## Le cancer en Bretagne

En Bretagne, le taux brut de mortalité par cancer est légèrement supérieur à la moyenne nationale : 277 au lieu de 250 pour 100 000 habitants. De plus, par rapport au contexte national, la Bretagne se caractérise par une surmortalité masculine pour l'ensemble des tumeurs, et une sous-mortalité féminine, due essentiellement à un taux plus faible de décès par cancer du sein et de l'utérus. ■



Photo IRCC

▲ Séance de traitement au moyen d'un accélérateur au Centre Eugène Marquis.

▶ **Contact** ORSB (Observatoire régional de santé de Bretagne) Tél. 99 33 98 94



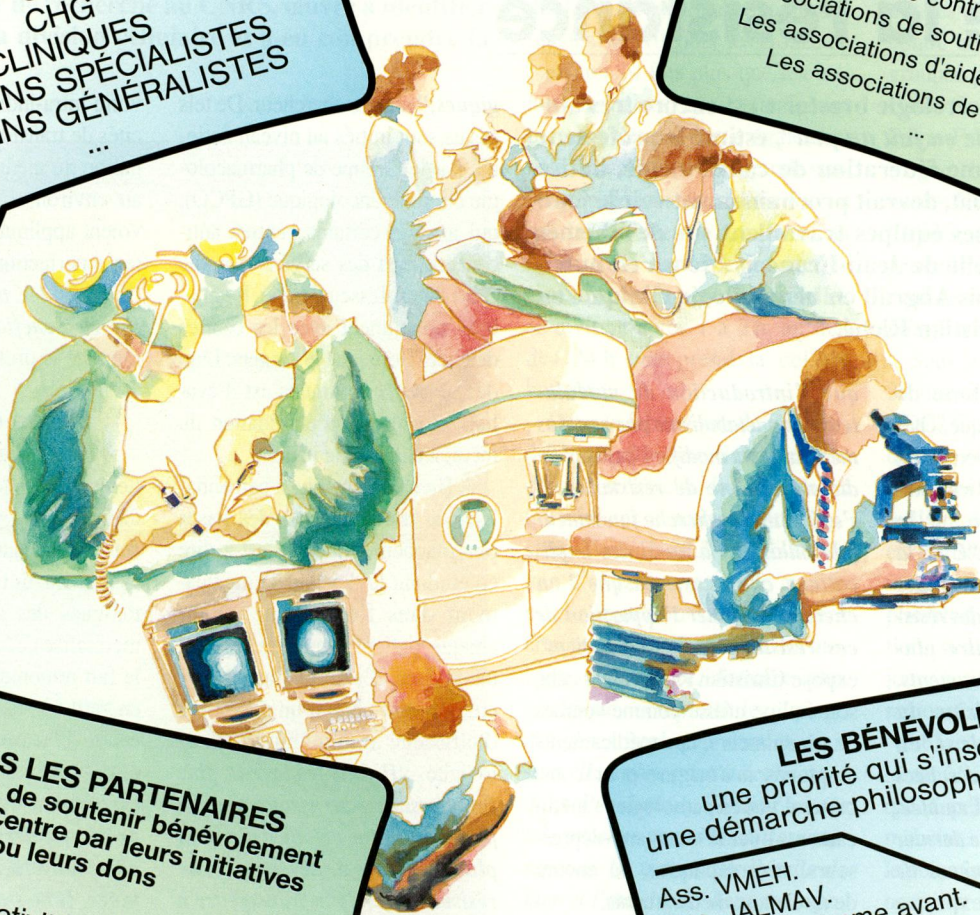
# Le Centre Eugène Marquis, un acteur dans un réseau de prise en charge des patients et de leur famille

## LES PARTENAIRES MÉDICAUX

CHU  
CHG  
CLINIQUES  
MÉDECINS SPÉCIALISTES  
MÉDECINS GÉNÉRALISTES  
...

## LES PARTENAIRES ASSOCIATIFS

Les comités départementaux de la Ligue contre le Cancer.  
Les associations de soutien à la Recherche.  
Les associations d'aide aux malades.  
Les associations de formation.  
...



## ET TOUS LES PARTENAIRES susceptibles de soutenir bénévolement l'action du Centre par leurs initiatives ou leurs dons

Collectivités locales  
Sociétés et entreprises  
Clubs et organismes professionnels  
Donateurs individuels....

## LES BÉNÉVOLES une priorité qui s'inscrit dans une démarche philosophique et légale.

Ass. VMEH.  
Ass. JALMAV.  
Ass. Vivre comme avant.  
Association Bibliothèque dans les hôpitaux.  
Ligue 35.  
Ass. IFOREM ...

Charte  
Formation  
Supervision  
Convention



CENTRE EUGÈNE MARQUIS  
RENNES

### Renseignements pratiques :

Centre Eugène Marquis - Rue de la Bataille-Flandres-Dunkerque - B.P. 6279 - 35062 RENNES Cedex  
Tél. 97.25.30.00 - Télécopie 97.25.32.30





Photo M.-E.P.

◀ Marie-Annick Le Bot a initié la recherche sur le cancer à Brest, dans le laboratoire de pharmacologie du professeur Christian Riché.

## Quand les cellules font de la résistance

La recherche en cancérologie brestoise est encore très atomisée. "Tout le monde en fait un peu", estime le professeur Riché. Cependant, une fédération de cancérologie, initiée par le professeur Labat, devrait prochainement voir le jour. Actuellement, diverses équipes travaillent sur des thèmes différents, comme celle de Jean-François Ménez en nutrition, de Jean-François Abgrall en hématologie clinique, ou bien ici, celle de Christian Riché.

Directeur du laboratoire de pharmacologie clinique, chef de service hospitalo-universitaire, le professeur Christian Riché travaille avec son groupe sur la "Multi Drug Resistance". "C'est la faculté qu'ont certaines cellules tumorales de développer des résistances très actives contre plusieurs familles de médicaments. Cela aboutit à l'expulsion du médicament de la cellule. C'est une grande responsable d'échecs de chimiothérapie, soit d'emblée, soit acquis, ce qui dans ce dernier cas signifie des phénomènes de récurrence ultérieure," explique Christian Riché.

Son équipe, composée de Marie-Annick Le Bot (à l'origine de ces recherches), de Chantal Léglise, d'Hélène Simon, mise à disposition par le service du professeur Jean-Paul Labat, et de deux étudiants, cherche justement à faire le lien entre le métabolisme des anti-cancéreux et les mécanismes de leur toxicité et de leur résistance. Des cultures in vitro de cellules du foie et de cellules sanguines, servent de modèles d'études. "Nous avons constaté

que l'introduction de modulateurs du métabolisme par certains médicaments modifie l'expression du phénomène de résistance. Il s'agit d'une recherche fondamentale, mais qui a aussi des implications cliniques, puisque l'on cherche à limiter l'apparition de ces résistances chez le patient" expose Christian Riché. Pour cela, son équipe utilise comme sources de modulateurs, des médicaments employés à l'origine pour combattre d'autres pathologies : médicaments pour le cœur, anti-dépresseurs, neuroleptiques, ou encore de nouveaux médicaments.

### Frapper fort

"Pour ces modulateurs, nous travaillons avec des industriels comme le groupe Servier ou Pharmitalia. Mais nous les étudions uniquement in vitro. En clinique, nous évaluons seulement l'apparition du phénomène chez le malade, et ses répercussions. La stratégie consiste alors à changer de famille de médicaments. Nous contribuons à améliorer les stratégies thérapeutiques en adoptant des modifications posolo-

giques," note le chercheur. De tels essais sont initiés au niveau national par le Groupe de pharmacologie clinique oncologique (GPCO), qui associe certains centres anticancéreux et des services comme celui du professeur Riché. Il collabore notamment avec les centres de Nice, Bordeaux et Angers. L'un des objectifs communs est d'évaluer la capacité d'élimination du médicament par le patient.

À Brest, on cherche à personnaliser ce traitement sur des bases pharmacocinétiques (c'est-à-dire en étudiant le devenir du médicament dans l'organisme). Pour chaque patient, une posologie et un rythme d'administration sont étudiés pour obtenir un maximum d'efficacité avec un minimum de toxicité. "Il faut frapper le plus fort possible sans risque pour le patient, car une cellule a d'autant plus de chance de développer une résistance (et de la transmettre à ses cellules-filles) que la quantité de médicaments n'est pas suffisante pour la tuer," explique Christian Riché. C'est d'ailleurs en mettant en présence des cellules et des médicaments que l'on obtient in vitro, parfois après un an d'exposition, des lignées de cellules résistantes. Pour le malade, la stratégie consiste alors en une augmentation maximale des doses.

Mais il faut une adaptation permanente du traitement, car il existe une variabilité inter-individuelle,

voire intra-individuelle, des capacités de transformation et d'élimination du médicament. Depuis un an environ, 15 à 20 patients se voient appliquer ce genre de stratégie perfectionnée, mais longue. "Ces études, très appliquées, ont un réel bénéfice pour le patient," rappelle le professeur Riché.

### Effets adverses

À côté de ces activités hospitalières, il existe à Brest, comme dans d'autres grandes villes, une activité de pharmacovigilance qui assure la détection des effets toxiques des médicaments commercialisés, récolte l'information, la fait remonter, diffuse les mises en garde... Pôle de prédilection du centre brestois, les médicaments utilisés dans les traitements anticancéreux. "Avec l'amélioration de ces derniers, la prévention des effets adverses a plus d'importance. Il ne s'agit plus seulement de guérir, mais aussi de guérir avec le moins de séquelles possibles, ce qui était moins important lorsque les traitements n'avaient pas encore la même efficacité..." conclut Christian Riché, qui souligne qu'il bénéficie de crédits de l'ARC (Association de recherche contre le cancer) et de la Ligue contre le cancer. ■

M.-E.P.

**Contact** ▶ Christian Riché  
Tél 98 44 67 54



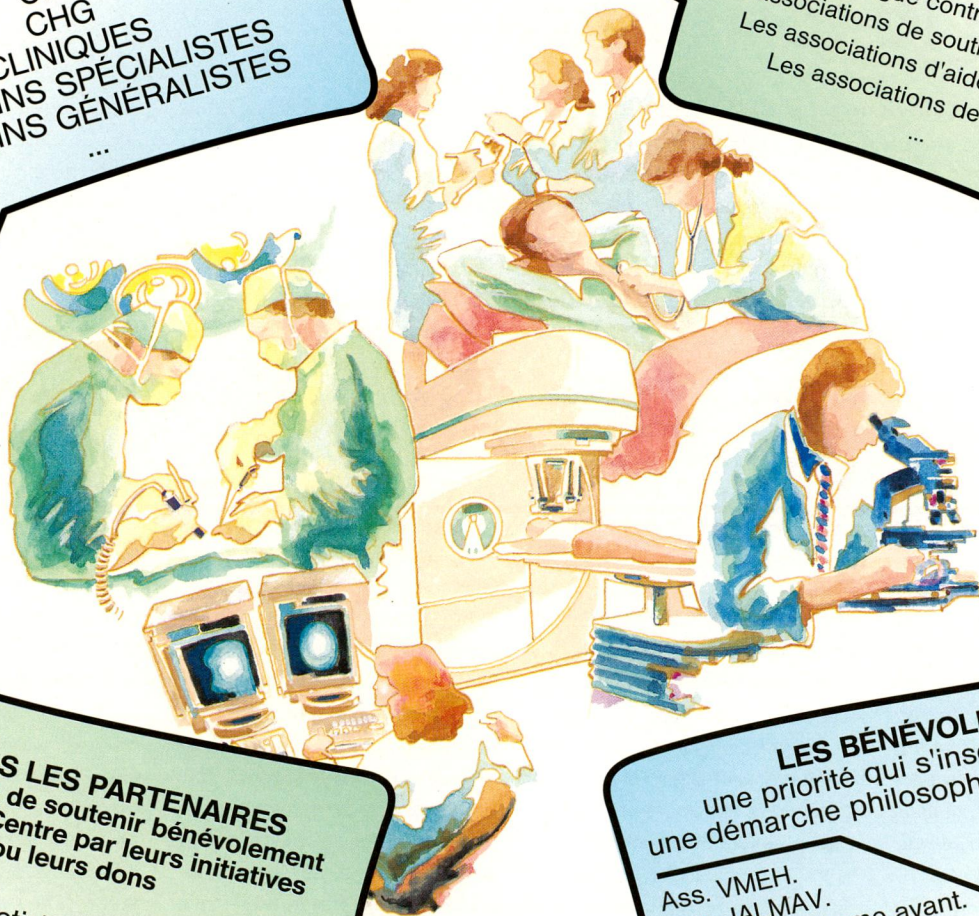
# Le Centre Eugène Marquis, un acteur dans un réseau de prise en charge des patients et de leur famille

## LES PARTENAIRES MÉDICAUX

CHU  
CHG  
CLINIQUES  
MÉDECINS SPÉCIALISTES  
MÉDECINS GÉNÉRALISTES  
...

## LES PARTENAIRES ASSOCIATIFS

Les comités départementaux de la Ligue contre le Cancer.  
Les associations de soutien à la Recherche.  
Les associations d'aide aux malades.  
Les associations de formation.  
...



## ET TOUS LES PARTENAIRES susceptibles de soutenir bénévolement l'action du Centre par leurs initiatives ou leurs dons

Collectivités locales  
Sociétés et entreprises  
Clubs et organismes professionnels  
Donateurs individuels...

## LES BÉNÉVOLES une priorité qui s'inscrit dans une démarche philosophique et légale.

Ass. VMEH.  
Ass. JALMAV.  
Ass. Vivre comme avant.  
Association Bibliothèque dans les hôpitaux.  
Ligue 35.  
Ass. IFOREM ...

Charte  
Formation  
Supervision  
Convention



CENTRE EUGÈNE MARQUIS  
RENNES

### Renseignements pratiques :

Centre Eugène Marquis - Rue de la Bataille-Flandres-Dunkerque - B.P. 6279 - 35062 RENNES Cedex  
Tél. 97.25.30.00 - Télécopie 97.25.32.30

# Matra communication, en tête de la téléphonie et du multimédia

Un siège national à Quimper, un nom que tout le public identifie, des produits de grande consommation aux réalisations de pointe : Matra Communication est le grand breton de la téléphonie et du multimédia. Particuliers et grandes entreprises font appel aux solutions de communication proposées par ce groupe historiquement enraciné dans le Finistère.

Filiale de Lagardère Groupe, dont l'autre fleuron est le groupe Hachette, Matra se subdivise en quatre entités : Espace, Défense, Transport et Communication. Cette dernière, familièrement appelée Matra Com par ceux qui évoluent en son sein, a réalisé l'an dernier 6 milliards de francs de chiffre d'affaires et emploie 8 200 personnes. Des données qui n'étonnent pas lorsque l'on parle d'un groupe aux marchés internationaux, sauf à se remémorer que le siège de Matra Com est... quimpérois ! 300 personnes travaillent ainsi au centre administratif et dans les bureaux d'études situés dans la préfecture finistérienne, tandis que 1 000 assurent la production sur deux sites proches : Douarnenez (téléphone sans fil, autocommutateurs de moins de 100 lignes) et Pont-de-Buis (postes téléphoniques, comme la gamme "Amarys" de France Télécom).

La raison historique de cette implantation finistérienne est le rachat, naguère, des entreprises Depaep sur ces mêmes sites, qui fabriquaient le fameux téléphone gris, celui qui incarna si longtemps les télécommunications françaises.

## De 2 à 8 000 lignes

Matra Com a pour spécialité la commutation, avec des autocommutateurs de 2 à 8 000 lignes de poste, permettant le transfert de la voix, mais aussi des données et de l'imagerie. Citons également les téléphones de voiture, les télécopieurs, les "courants faibles", qui concernent tout ce qui est alarme incendie, bips et appels malades, ou encore la téléphonie numérique sans fil. "Ce dernier secteur est un marché hautement stratégique et constitue le débouché de l'un de nos produits phare et novateur. Il s'agit de créer un réseau sans fil au sein d'une entité, par exemple le Cross Corssen<sup>(1)</sup>, ou tout site privé de grande dimension, par un maillage de plusieurs bases connectées à un central au sein de l'entreprise, de façon à pouvoir y joindre toute personne," explique Jacques Bosser, chef d'agence de Rennes de Matra Com Distribution.

En objectif, il s'agit d'intégrer le réseau privé au réseau public. "Cela préfigure le terminal unique. Nous avançons deux produits, l'un fonctionnant sur 900 mégahertz, l'autre sur 1 800 mégahertz," précise Jacques Bosser. Dernière spécialité de Matra Com, le réseau local d'entreprise permet la communication entre machines, au sein de l'entreprise ou même inter-entreprise. "Notre métier principal est en fait d'être intégrateurs de tous ces secteurs. Nos terminaux acceptent même les liaisons informatiques," résume Bernard Leroy, ingénieur commercial à l'agence de Brest.

## Intégrer

Au cœur de cette stratégie d'intégration, les centraux sont basiquement les mêmes, sauf en ce qui concerne le nombre de coffrets, et



Photo: L. Le Gouic, Almatz

▲ Matra Communication dispose de trois unités de production dans le Finistère : Pont-de-Buis, Brest et Quimper (notre photo).

bien sûr le nombre de lignes, comme l'explique Bernard Leroy : "Cela nous permet de développer le multi-site. Ainsi, pour la Marine nationale, nous avons créé Artémis, un réseau de 32 autocommutateurs. Nous sommes également impliqués dans le réseau reliant les hôpitaux de la région brestoise : La Cavale Blanche, Morvan et Bohars". Enfin, Matra Com utilise dans ses produits la technologie du multiplexage, permettant la compression de données et le compartimentage des lignes, ainsi que l'ordonnance des priorités, ce qui permet une bonne effectuation du trafic. À terme, lorsque le monopole France Télécom sera battu en brèche par la législation européenne, ce genre de technologie permettra aux autocommutateurs de communiquer suivant la règle du Least Cost Routing.

En bon français, le terminal de communication choisira d'acheminer voix ou données suivant le réseau le moins cher, selon les heures, destinations, tarifs et performances des différents opérateurs (France Télécom, mais aussi Deutsche Telekom ou British Telecom).

Le très proche avenir offre également des solutions défiant l'imagination de ceux qui sont restés au "22 à Asnières" : avec son partenaire financier et technologique numéro un, le canadien Northern Telecom, Matra Com étudie, par exemple, le transfert des données par voie hertzienne... Bientôt à la portée de tous ? "Après tout, le fax a mis huit ans à s'imposer, à présent même le plus petit artisan ne peut s'en passer," conclut Bernard Leroy. ■

<sup>(1)</sup> Centre régional opérationnel de surveillance et sauvetage de la région maritime allant de la Normandie au Morbihan.

## Contacts

Jacques Bosser - chef d'agence Rennes - Tél. 99 86 83 85  
Bernard Leroy - ingénieur commercial - Tél. 98 41 44 66  
Stéphane Paul - chef d'agence Brest - Tél. 98 41 44 66

# Les phares en Bretagne

La tour d'Alexandrie, une des Sept Merveilles du monde de l'Antiquité, placée sur l'île égyptienne de Pharos, est semble-t-il à l'origine du mot phare.

Avant 1830, il n'y avait quasiment pas d'aide nocturne importante à la navigation. Il existait 3 tours, à Saint-Mathieu, Ouessant et Fréhel, où l'on allumait des feux par les nuits les plus noires. Fin 18<sup>e</sup> siècle, l'éclairage avec feux fixes devint plus permanent, grâce à l'intervention des lampes à huile Argand, complétées par des réflecteurs paraboliques, le tout d'une portée encore réduite. Les navigateurs demandaient d'autres feux, notamment à Penmarc'h, pointe du Raz, île de Batz, Bréhat, Groix... La construction d'une tour à Penmarc'h fut arrêtée lors de la Révolution. En 1811, Napoléon créa une commission des phares, où Augustin Fresnel (objet d'un précédent article dans la revue<sup>(1)</sup>) entra en 1819.

## La grande période 1830 - 1860

Le génie inventif de Fresnel donna sa pleine mesure. Il devint directeur des phares en 1824, à 36 ans, et établit aussitôt un plan d'équipement du littoral français, comportant 4 catégories selon la portée (navigation au large, écueils près des côtes, approche des ports, entrée des ports) et selon la nature : feux fixes, ou feux à éclipses avec durées diverses, permettant de les reconnaître.

Ce plan a été entièrement réalisé, et même au-delà, de 1830 à 1860. Ce fut la grande période d'équipement du littoral. Les tours avaient de 15 à 45 m de hauteur, et étaient soit de forme circulaire réduisant la prise au vent pour les plus hautes, soit de forme carrée pour les phares peu élevés. Elles étaient construites en maçonnerie solide de gros moellons et pierres de taille. En haut des tours étaient installées les optiques lenticulaires de Fresnel, et les sources lumineuses perfectionnées par lui.

Citons parmi les premières constructions réalisées : Saint-Mathieu, Penmarc'h, Bec du Raz, Sein, le Stiff à Ouessant, Ile de Batz, les Glénans, Fréhel, Groix, Belle-Ile. Ce dernier, dit de Goul-

phar, avait une tour de 52 m, et son feu était situé à 90 m au-dessus de la mer. Une mention particulière pour les Héaux de Bréhat : il fut le premier grand phare réalisé sur des écueils, en dehors de la côte ou d'une île assez vaste, et donna lieu à un chantier spectaculaire.

Les constructions se multiplièrent ensuite avec des phares et feux de dimension moindre. Dans le seul Finistère, 30 phares et feux ont ainsi été réalisés au total dans cette période.

Beaucoup de phares bretons furent construits sous la direction d'ingénieurs des Ponts et Chaussées, issus de l'École polytechnique. À titre d'exemple, Léonce Reynaud, après avoir construit comme jeune ingénieur le phare des Héaux de Bréhat, devint directeur des Phares de 1841 à 1877. Le Briochin Harel de la Noë construisit plusieurs phares dans le Finistère en 1880.

## La seconde période 1860 - 1900

La construction se poursuivit après 1860 à un rythme moindre, mais dans des sites parfois difficiles, sur de simples roches. Ce fut le cas, par exemple, du phare de la Vieille (1887) au large de la pointe du Raz (qui remplaça celui de Bec

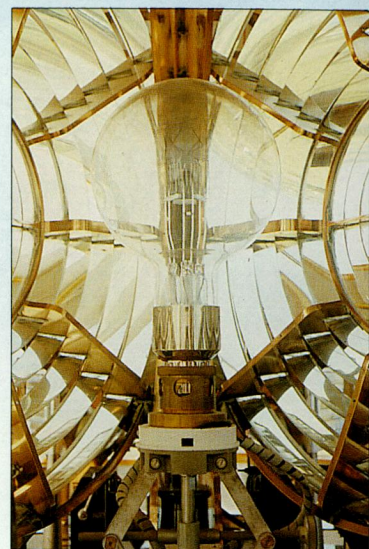
du Raz), du phare d'Armen (1881) au large de Sein, du Four (1874), des Pierres-Noires (1872) au large de Léon.

Dans le cas du phare d'Armen, la roche se situe à (- 5 m) sous les hautes mers, de sorte que les constructeurs ne pouvaient, pour le soubassement, opérer que quelques dizaines d'heures par an.

De grands phares furent construits dans cette période, avec des tours allant de 50 à 80 m de haut. Citons le Créac'h à Ouessant (1863), Eckmühl à Penmarc'h (1897), l'Île Vierge au large de l'Aber-Vrac'h (1902).

Deux phares furent construits à l'aide de donations : la Jument à Ouessant, et Eckmühl. Ce dernier, destiné à remplacer celui plus modeste de Penmarc'h, eut pour donatrice la marquise de Blocqueville, fille du maréchal Davout, prince d'Eckmühl, petite localité de Bavière. La tour fut réalisée en grandes pierres de granit, d'un bel effet architectural.

Le phare des Roches-Douvres est situé, à 35 km au nord-est de Bréhat, sur une zone d'écueils ne découvrant qu'à marée basse. On réalisa en 1868 une tour métallique, composée d'un grand nombre de petits éléments qui furent assemblés entre eux dans des conditions très difficiles, et même périlleuses. Ce type de construction, à la mode à cette époque où on avait découvert l'acier Bessemer, époque qui fut celle des grands ouvrages métalliques ayant eu leur apogée avec la Tour Eiffel, fut une erreur : problèmes d'entretien, de condensation, de vibrations, de bruit dans les tempêtes. Détruite par faits de guerre en 1944, cette tour fut reconstruite en 1953 en maçonnerie. Elle est remarquable par ses dimensions, 60 m de haut, et à marée haute, elle apparaît sortant directement de la mer.



▲ Optique du phare de Goulphar à Belle-Ile-en-Mer.

## Évolution des techniques et du fonctionnement

Les optiques n'ont pas considérablement évolué dans leur principe depuis 1830, mais ont été progressivement améliorées. Les appareils sont devenus mobiles sur bain de mercure, comme Fresnel l'avait envisagé, et la variété des types de feux (fixes, à éclats, à occultations, à couleurs diverses) s'est beaucoup accrue.

L'évolution des sources lumineuses a été grande. Au 19<sup>e</sup> siècle, on utilisait l'huile de colza, puis l'huile minérale avec les mèches mises au point par Fresnel. Ensuite vint l'éclairage au gaz sous pression avec manchon Auer, et enfin l'électricité avec des lampes à arc, puis à incandescence. Pour les phares en mer, la production d'électricité nécessite des moteurs thermiques, ou des aérogénérateurs, doublés d'un ensemble de batteries d'accumulateurs.

Le gardiennage des phares, souvent pénible pour les phares en mer, tend actuellement à être progressivement remplacé par l'automatisation, qui suppose télécontrôle, téléalarme, entretien périodique, et moyens d'intervention rapide du type hélicoptère. ■

Christian Delaunay

<sup>(1)</sup> Errata : trois erreurs de typographie s'étaient glissées dans l'article précédent sur Augustin Fresnel : - en bas de la 2<sup>e</sup> colonne, juste avant "Pierre-Simon de Laplace" : "les propriétés diélectriques" ; - en haut de la 4<sup>e</sup> colonne, "stries ou soufflures" ; - dans la dernière phrase, "7000 appareils lenticulaires avaient été livrés".

## Du côté des entreprises



Photo C. Jolivet.

▲ **La nouvelle plate-forme de Cochet Marée répond aux normes européennes.**

### ■ Un port ultra-moderne

Rennes : l'entreprise de mareyage Cochet, qui emploie 100 salariés en Bretagne, vient de mettre en place une nouvelle plate-forme de distribution, pour accueillir les camions frigorifiques en provenance des différentes criées bretonnes. Cette structure permet un traitement et un acheminement rapide du poisson vers les points

de vente, poissonneries et grandes surfaces. Adapté aux nouvelles normes européennes, ce dispositif permettra à l'entreprise bretonne d'étendre son rayon d'action.

► Rens. : *Chantal Jolivet*, tél. 99 79 60 89.

### ■ Une nouvelle usine Legris

Guichen (35) : la société Legris devrait prochainement mettre en place une nouvelle unité de fabrication pour l'industrie automobile, spécialisée dans le raccord instantané pour les canalisations essence. La nouvelle usine emploiera à terme une centaine de salariés et regroupera l'ensemble des services : industriel, commercial, recherche et gestion.

► Rens. : *Legris SA*, tél. 99 25 55 00.

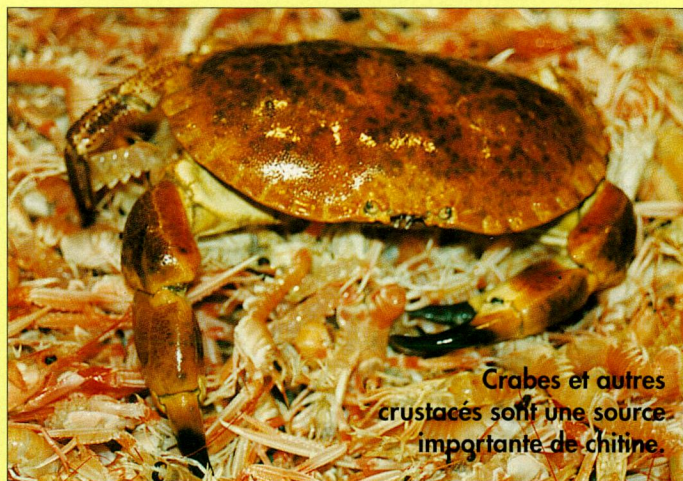


Photo F. Babin-Colin.

Crabes et autres crustacés sont une source importante de chitine.

### ■ Chitine, le retour

Plouvien (29) : composant aussi bien la carapace du homard que la délicate armure de la fourmi, la chitine est une molécule géante, cousine de la cellulose. Identifiée dès le début du XIX<sup>e</sup>, ce polymère aux utilisations variées (filtre naturel, dispersant ou agrégeant alimentaire, voire fil chirurgical), permet, de surcroît, l'utilisation des carapaces de crustacés rejetées à la mer. Un intérêt supplémentaire pour une région côtière. Ainsi, Aber Technologies, fondée en 1988 et filiale de la SILL (Société industrielle laitière du

Léon), une grosse entreprise agroalimentaire, est à Plouvien la seule unité française à traiter la chitine. Une spécificité reconnue par la tenue à Brest d'un congrès de l'European Chitin Society (ECS), créée en 1992 pour relancer études et applications sur cette étonnante molécule. Présidée par Alain Domard, chercheur dans une unité mixte de recherche CNRS-université de Lyon, l'ECS a accueilli en septembre dernier, 150 congressistes de 23 pays différents.

► Rens. : *SILL*, tél. 98 40 90 30.



### ■ Rennes plaît aux entreprises

Rennes : dans son numéro d'octobre, le mensuel "L'Entreprise" décerne à la capitale bretonne le titre de "ville de plus de 200 000 habitants la plus attirante pour les entreprises". Ont été pris en compte les transports, la fiscalité, le dynamisme, les infrastructures d'accueil et bien sûr, la matière grise : avec 55 000 étudiants, soit le quart de la population, Rennes se veut être la "ville de l'intelligence".



Photo R. Lemerle.

▲ L'entrée de la faculté des sciences, sur le campus de Beaulieu à Rennes.

## Du côté de l'Europe

### La troisième vague d'appels d'offres européens est parue pour les programmes suivants :

■ ACTS (Télécommunications)  
Date limite : 01/03/96.

■ Biotechnologie  
Date limite : 10/01/96 et 31/12/96.

■ Télématique  
Date limite : 30/11/95 (projets) et 15/01/96.  
Appel d'offres permanent, domaine E, jusqu'au 15/06/98.

■ Joule, Thermie  
Date limite : 01/02/96.

■ Application de stratégies et infrastructures régionales d'innovation et de transfert de technologies  
Date limite : 15/12/95 et 15/03/96.

■ Formation et mobilité des chercheurs  
Date limite : 15/12/95.

■ Esprit  
Date limite : 16/10/95 (propositions) et 15/12/95.

■ Transports  
Date limite : 15/03/96.



► Rens. : *Euro Info Centre*, tél. 99 25 41 57.

## Du côté de l'Ouest



### ■ L'apprentissage en métallurgie

Revaloriser l'apprentissage en entreprise, telle est la solution préconisée par l'organisation professionnelle de la métallurgie d'Ille et

Vilaine et du Morbihan (Metelim), qui regroupe 300 entreprises et 30 000 salariés. Elle souhaite inciter les jeunes à utiliser l'apprentissage pour se former et pour entrer dans le monde du travail. "En Bretagne, 80% des apprentis sont embauchés par l'entreprise dès la fin de leur contrat d'apprentissage", rappelle Marc Arles, secrétaire général de Metelim.

► Rens. : *Marc Arles*, tél. 99 87 42 87.

## Du côté de l'Ouest

■ 25 octobre/Sémaphore en Bretagne



Rennes : le maire Edmond Hervé et Marie-Thérèse Pouillias, conservateur général, en présence de Martine Blanc-Montmayeur, directeur de la Bibliothèque publique d'information, ont inauguré Sémaphore, une banque d'images et de textes reliée au centre Georges Pompidou à Paris. Sa consultation est désormais possible à l'Espace des Sciences, au centre Colombia. 5 000 images sont d'ores et déjà disponibles, et le potentiel est de 150 000 images. Deux autres villes pilotes, Saint-Quentin-en-Yveline et Lyon, bénéficient de Sémaphore.

► Rens. : *Bibliothèque municipale Colombia, tél. 99 30 04 94.*

### ■ L'image des produits animaux

Rennes : le 15 septembre dernier, Yvon Bourges, président de la Région Bretagne, remettait les insignes de Chevalier dans l'Ordre national du Mérite à Pierre Barré, président de l'ISPA (Institut supérieur des productions animales), et de Tecaliman (Centre technique de l'industrie de l'alimentation animale).

À cette occasion, Pierre Thivend, directeur de l'ENSAR et président du centre INRA de Rennes, et Pierre Barré ont présenté un projet d'exposition sur la promotion de l'image des produits animaux, en collaboration avec le CCSTI.

► Rens. : *Annie Chapon, tél. 99 28 50 00.*



▲ Pierre Thivend (au centre) et Yvon Bourges (à droite) ont félicité Pierre Barré, président de l'ISPA (Institut supérieur des productions animales), et de Tecaliman (Centre technique de l'industrie de l'alimentation animale), le 15 septembre dernier à l'ENSAR (École nationale supérieure agronomique de Rennes).

## Du côté des laboratoires



### ■ Les 20 ans du SPI

Rennes : Organisées par le laboratoire de Radio-communication de l'université de Rennes 1, avec la collaboration de la délégation régionale du CNRS et du CCSTI, les sept conférences commémorant les 20 ans des Sciences pour l'ingénieur du Centre national de la recherche scientifique ont attiré plus de 1000 auditeurs au centre culturel Triangle. En Bretagne, de nombreuses recherches sont centrées sur la détection (radars, radioastronomie...), la micro-électronique

(composants en couches minces...) et la visualisation (écrans plats...).

À cette occasion, le CCSTI et le Pôle de recherche et d'innovation à Nantes (PRIN) ont publié une synthèse de l'ensemble des recherches menées par le département SPI sur la Bretagne et les Pays de la Loire. Distribué en tant que numéro spécial de Réseau, ce document de 162 pages est disponible au CCSTI, au prix de 200 F.

► Rens. : *Louis Bertel, tél. 99 28 62 25.*

### ■ Sciences et techniques radio

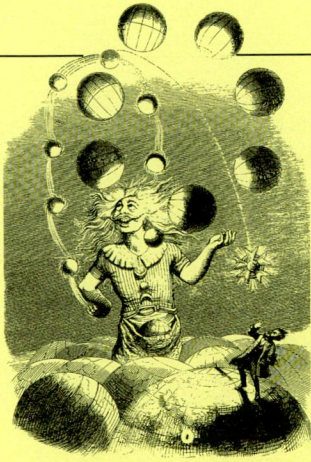
L'Union radio scientifique internationale (URSI) lance un concours à destination des jeunes passionnés d'ondes radio. Un prix récompensera tout projet ou travail original, en relation avec les télécommunications, les ondes, les signaux, la radioastronomie, l'électromagnétisme, la télédétection... Les dossiers doivent être déposés avant le 1<sup>er</sup> décembre, pour une remise de prix entre le 28 août et le 5 septembre 1996, au moment de l'assemblée générale de l'URSI.

► Rens. : *Alias, tél. 20 91 06 60.*



### 1995 : centenaire de la mort de Louis Pasteur

Louis Pasteur est né à Dole en 1822, mort à Villeneuve-l'Étang en 1895. Ses travaux ont montré que la fermentation est liée à l'action de micro-organismes et qu'il n'existe pas de génération spontanée des microbes. Il est à l'origine de la pasteurisation, méthode de conservation des bières, aujourd'hui appliquée à d'autres breuvages, comme le lait. Grand spécialiste de l'étude des maladies infectieuses, il a ouvert la voie de la vaccination des populations, en découvrant le premier vaccin contre la rage. ■



■ **Un chimiste à l'honneur**

**Rennes** : la Société française de chimie a décerné le prix 1995 de la chimie de coordination à Jean-François Halet, chargé de recherche CNRS à l'université de Rennes 1, membre de l'URA 1495 "Chimie du solide et inorganique moléculaire", en récompense de ses recherches sur la liaison chimique et sur les relations structure/compte électronique.

Réseau publiera prochainement un article présentant les travaux de ce jeune chercheur.

► **Rens. : Jean-François Halet, tél. 99 28 61 23.**

■ **Le prix d'Alembert**

Tous les 2 ans, la Société mathématique de France décerne le prix d'Alembert pour récompenser un article, un livre, une émission ou toute autre réalisation visant à mieux faire connaître et comprendre les mathématiques et leurs développements récents. Les candidatures doivent être déposées avant le 31 décembre, pour une attribution courant février 1996.

► **Rens. : Michèle Audin, tél. 16 (1) 44 27 67 96.**



■ **Les prix "Culture scientifique"**

Elizabeth Dufourcq, secrétaire d'Etat à la Recherche, était le 3 octobre à l'Académie des sciences pour récompenser les quatre lauréats du prix "Culture scientifique 1995". André Brack, directeur du laboratoire de biophysique moléculaire à Orléans, et Jean-Marie Brom, directeur de recherche au Centre de recherches nucléaires de Strasbourg, se sont partagés le 1<sup>er</sup> prix Auteur, le second prix étant attribué à Madame Dominique Cardon, de l'UMR CNRS 9967 à Lyon, pour ses travaux sur l'archéologie et l'histoire du monde méditerranéen.

Le prix Laboratoire a été partagé entre le Centre d'archéologie antique méridionale et le Muséum d'histoire naturelle du Havre. Le prix Création a récompensé la Réserve géologique de Haute-Provence et l'association Graine de chimiste. William del Mancino, chargé de communication au CNRS et Jean Jacques, directeur de recherche honoraire émérite au Collège de France, ont reçu respectivement le prix spécial du jury et le prix d'honneur.

► **Rens. : Nathalie Cardeillac, tél. 16 (1) 46 34 39 50.**

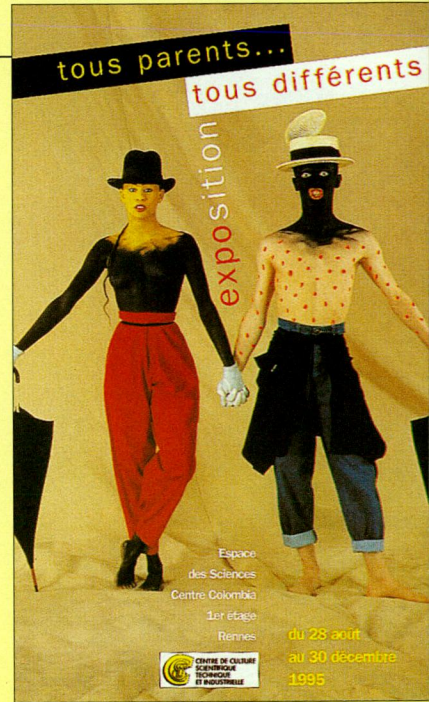
**Exposition**

**Espace des Sciences**

■ **Jusqu'au 30 décembre/ Tous parents... tous différents**

**Rennes** : la connaissance sur nos origines a beaucoup progressé cette dernière décennie grâce à la biologie moléculaire et à la génétique... Mais certaines avancées mettent en cause nos principes moraux et éthiques. Où en sont les grands travaux scientifiques ? Quelles sont leurs implications sur notre société ? Comment quelques milliards d'êtres humains sont-ils parents et pourtant tous différents ? Pour se distraire, une maquette électronique, la "Loterie de l'hérédité", permet au public de "fabriquer" la physionomie d'un enfant en choisissant ses parents.

► **Rens. : Espace des Sciences, tél. 99 35 28 28.**



**Ouvert du lundi au vendredi de 12 h 30 à 18 h 30, le samedi de 10 h à 18 h 30. Entrée : 10 F, tarif réduit : 5 F, gratuit pour les moins de 12 ans. Groupes le matin sur réservation uniquement.**

**Formation**

■ **6-7 décembre/ L'algue, aliment fonctionnel**

**Pleubian (22)** : le CEVA (Centre d'étude et de valorisation des algues) et l'ADRIA (Association pour le développement de la recherche appliquée aux industries agricoles et alimentaires) de Quimper organisent conjointement une formation sur l'algue marine, son intérêt nutritionnel et technologique.

► **Rens. : Marie Schreiber, tél. 96 22 93 50.**



■ **Usages et technologies du multimédia**

**Rennes** : pour Open Log, l'écriture multimédia est un nouveau métier, qui permet de réaliser des produits

et d'éditer des contenus spécialement adaptés aux nouvelles autoroutes de l'information : applications pour CD-Rom, maquettes interactives, visioconférences sur Internet, télé-enseignement... Afin d'aider les décideurs à mieux maîtriser ces nouvelles technologies de communication, Open Log propose une session de formation, les 16 et 17 novembre prochains.

► **Rens. : Philippe Brulé, tél. 99 51 09 21.**

■ **La Miage en continu**

**Rennes** : à partir de janvier 1996, l'université de Rennes 1 propose un module de formation continue permettant l'obtention du diplôme "Maîtrise Miage (Méthodes informatiques appliquées à la gestion des entreprises)", en deux années à raison de 5 journées par mois. Les inscriptions doivent être déposées avant le 10 décembre 1995.

► **Rens. : Marie-Pierre Le Nezet, tél. 99 84 39 50.**

**RESEAU**

REVUE DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

■ Président du CCSTI : Paul Tréhen.  
 Directeur de la publication : Michel Cabaret. ■ Rédacteur en chef : Hélène Tattevin. ■ Collaboration : Françoise Boiteux-Colin, Marc-Elie Pau, Vincent Pouliquen. ■ Comité de lecture : Louis Rault, Christian Willaime, Gilbert Blanchard, Monique Thorel. ■ Abonnements/Promotion : Béatrice Texier, Danièle Zum-Folo, Alain Diard. ■ Publicité : Evénement Média, BP 33 - 35511 Cesson-Sévigné Cedex, tél. 99 83 77 00.

RÉSEAU est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Insertion professionnelle (DISTB), du ministère de la Culture (DRAC), du département du Finistère et de la Ville de Rennes. Edition : CCSTI. Réalisation : Pierrick Bertot Création Graphique, Cesson-Sévigné.

**QUI A DIT ?**

Réponse de la page 4

**François-Xavier Bichat**  
 Recherches physiologiques sur la vie et la mort.

**Pour recevoir RÉSEAU, ABONNEZ-VOUS !**

Abonnement pour 1 an (11 numéros)

- Tarif : 200 F
- Abonnement de soutien : 300 F
- Abonnement étudiants : 100 F

Nom \_\_\_\_\_  
 Prénom \_\_\_\_\_  
 Organisme/Société \_\_\_\_\_  
 Adresse \_\_\_\_\_  
 Ville \_\_\_\_\_  
 Code postal \_\_\_\_\_  
 Tél. \_\_\_\_\_  
 Facture  OUI  NON

Bulletin d'abonnement et chèque à retourner à : CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES. Tél. 99 35 28 20.

**Faites découvrir RÉSEAU à vos amis**

Donnez-nous les coordonnées de votre ami, il recevra gracieusement le prochain numéro de Réseau

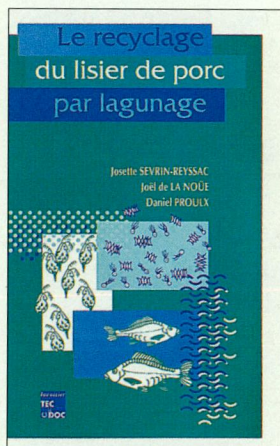
Nom \_\_\_\_\_  
 Prénom \_\_\_\_\_  
 Organisme/Société \_\_\_\_\_  
 Adresse \_\_\_\_\_  
 Ville \_\_\_\_\_  
 Code postal \_\_\_\_\_  
 Tél. \_\_\_\_\_

**À lire**

■ **"Journal of Magnetic Resonance Analysis"**

À l'occasion du 50<sup>e</sup> anniversaire de la découverte de la Résonance magnétique nucléaire, le Laboratoire de résonance magnétique en biologie et médecine édite le premier numéro d'un journal international pluridisciplinaire, afin de regrouper les résultats jusqu'alors dispersés dans diverses revues médicales ou technologiques. Comme le soulignent ses rédacteurs en chef, Jacques de Certaines et Gérard Martin : *"C'est la première fois en Bretagne qu'est éditée une revue scientifique spécialisée internationale."*

► Rens. : Jacques de Certaines, tél. 99 33 69 31.



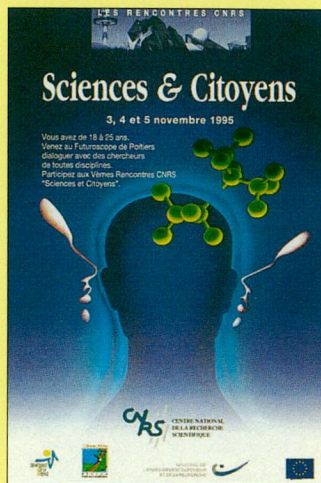
■ **"Le recyclage du lisier de porc par lagunage"**

par Josette Sevrin-Reyssac, Joël de La Noue et Daniel Proulx. Cet ouvrage présente les connaissances déjà acquises sur le biotraitement du lisier de porc. Très pratique, ce guide intéresse surtout les ingénieurs, les techniciens de l'environnement, les éleveurs de porcs, les universitaires, les agents de transfert technologique et les étudiants.

Éd. Tec & Doc Lavoisier, 118 p., 124 F.

► Rens. : Nadège Amyot, tél. 16 (1) 47 40 67 63.

**Colloques**



Doc. CNRS

▲ **■ Du 3 au 5 novembre/ Science et citoyens**

Poitiers (86) : chaque année, le CNRS organise des rencontres entre les jeunes et les chercheurs, pour développer les relations entre l'univers de la science et le monde des citoyens. Ces rencontres bénéficient du soutien du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du Conseil général de la Vienne, du Conseil régional Poitou-Charentes et des Communautés européennes.

► Rens. : Jean-Louis Buscaylet, tél. 16 (1) 44 96 46 34.

■ **9-10 novembre/ Le statut de l'embryon**

Rennes : le développement spectaculaire des sciences biomédicales

fait de l'embryon humain un enjeu de pouvoir entre les mains des scientifiques, des médecins et des parents. Le Centre de recherches juridiques de l'Ouest (CRJO) lui consacre un colloque pluridisciplinaire international.

► Rens. : Solange Le Bourhis, tél. 99 84 76 96.

■ **Du 13 au 16 novembre/Histoire de l'informatique**

Rennes : à l'occasion de son 20<sup>e</sup> anniversaire, l'IRISA (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires) prend à sa charge l'organisation de la 4<sup>e</sup> édition du colloque international sur l'histoire de l'informatique. Lors de la journée inaugurale, le 13 novembre, plusieurs conférences de haut niveau retracent les grands moments de l'informatique : parmi les conférenciers, citons Jean-Pierre Verjus, directeur de l'unité de recherche INRIA Rhône-Alpes, Michel Sintzoff, de l'université catholique de Louvain en Belgique, et Brian Randell, de l'université de Newcastle, Royaume-Uni. Ce colloque sera illustré par trois expositions, dont l'une sur les "mémoires", réalisée par l'Aconit, à Grenoble.

► Rens. : Jacques André, tél. 99 84 73 51.



Doc. V. Hélaye



## Conférences

### ■ 24-25 novembre/ Les troubles psychotiques

Rennes : le Laboratoire de cliniques psychologiques de l'université de Rennes 2 organise un colloque sur les prises en charge des troubles psychotiques. Les modalités de ces prises en charge, tant sociales que psychothérapeutiques, sont complexes et font l'objet de nombreuses recherches internationales.

► Rens. : François Sauvagnat, tél. 99 14 19 31.

### ■ 27 novembre/ Qualité des eaux et produits phytosanitaires

Rennes : les partenaires de Bretagne Eau pure organisent un colloque sur le thème "Qualité des eaux et produits phytosanitaires : du diagnostic à l'action", afin de présenter le bilan de la Cellule d'orientation régionale pour la protection de l'eau contre les pesticides (CORPEP), mise en place en 1990 par le Préfet de région dans le cadre du Comité technique de l'eau.

► Rens. : Lahaie communication, tél. 99 38 51 51.

### ■ 7 décembre/ Soins ambulatoires

Rennes : l'Observatoire régional de santé de Bretagne (ORSB) organise une rencontre des professionnels de santé libéraux de la région Bretagne, à l'École nationale de la santé publique (ENSP). Plusieurs débats sont au programme, notamment sur les informations nécessaires à une meilleure connaissance de l'état sanitaire d'une population, sur les modes actuels de coordination des professionnels de santé libéraux, sur le rôle technique de l'ORSB et sur les perspectives d'avenir.

► Rens. : Odile Picquet, tél. 99 33 98 94.

### Les mercredis de la mer

Ces conférences sont organisées par le CCSTI et le centre IFREMER de Brest, en collaboration avec la fondation Nature & découvertes. À la Maison du Champ de Mars, à 20 h 30, entrée libre.

► Rens. : CCSTI, tél. 99 35 28 20.

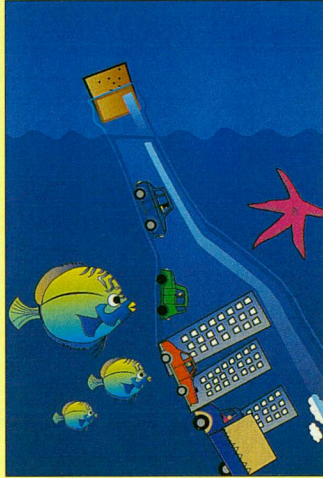


Illustration Delage, Zornet.

### ■ 22 novembre/ Les ressources marines de l'Antarctique

Rennes : Paul Tréhen et Paul Tréguer, professeurs l'un à Rennes 1, l'autre à l'Université de Bretagne occidentale, montrent que les ressources marines sont à la base de la diversité biologique de l'Antarctique, y compris sur les îles et le littoral du continent.

## Conférences à Océanopolis

À 20 h 30, à l'auditorium d'Océanopolis, port du Moulin-Blanc, entrée libre.

► Rens. : Chantal Guillerm, tél. 98 00 96 00.



### ■ 8 novembre/ Goélands dans nos villes

Brest : Bernard Cadiou, biologiste à la SEPNB (Société pour l'étude et la protection de la nature en Bretagne), raconte comment les goélands argentés, rares au début du siècle, ont recolonisé notre littoral (1000 couples à Brest en 1995 !). Si nos villes offrent aux goélands le gîte et le couvert, cela ne va pas sans poser de problèmes de nuisances, auxquels doivent faire face les municipalités concernées.

### ■ 6 décembre/ La météo, élément de sécurité en mer

Brest : le domaine maritime est divisé en plusieurs parties, chacune d'entre elles bénéficiant de bulletins météorologiques qui sont diffusés par des moyens radio appropriés, mais aussi par radio VHF, fax, répondeurs téléphoniques, Minitel, médias. "Tout ce dispositif n'a qu'un but : assurer la sécurité en mer", explique Claude Fons, directeur départemental de Météo France.



Illustration J. Poligné.

### Biologie-santé-culture

Les rencontres Biologie-santé-culture 1995 sont organisées par le CCSTI, la Ville de Rennes et le centre culturel Triangle. Elles présentent le bilan de 50 années de recherche sur le cancer. Au Triangle, à 20 h 30, entrée libre.

► Rens. : CCSTI, tél. 99 35 28 20.

### ■ 7 novembre/Défenses immunitaires contre cancer

Rennes : membre de l'Académie des sciences, directeur de l'unité de recherche de l'INSERM U25 et professeur au centre hospitalier Necker à Paris, Jean-François Bach répond à l'interrogation suivante : existe-t-il des défenses immunitaires contre les cancers ?

### ■ 14 novembre/Thérapie génique contre cancer

Rennes : directeur de l'institut Gustave-Roussy à Villejuif, Thomas Tursz s'est beaucoup impliqué dans la mise en œuvre des approches innovantes du traitement du cancer. Il explique ce qu'est la thérapie génique et fait la synthèse des résultats de la recherche dans ce domaine.

### ■ 21 novembre/Psychologie et cancer

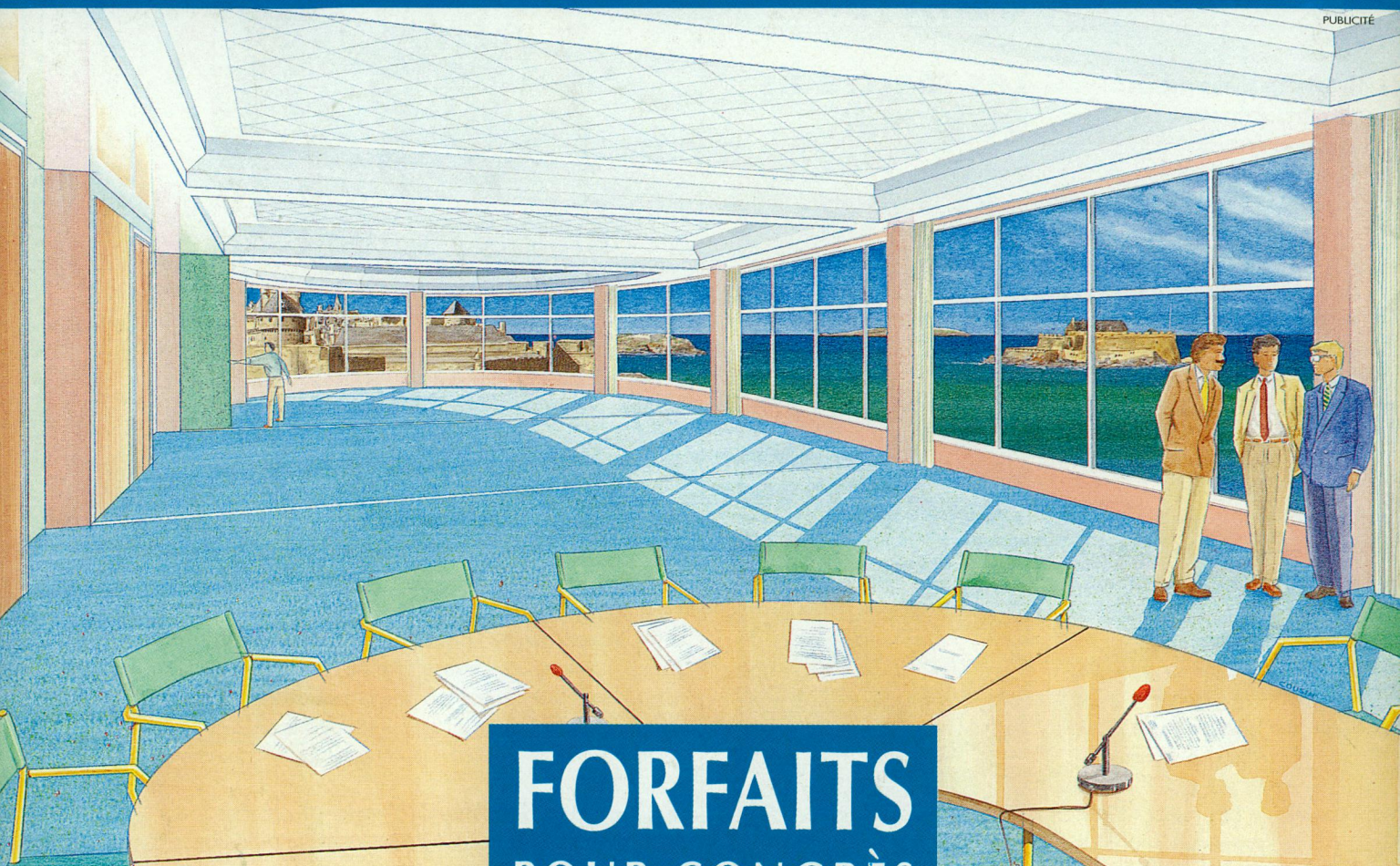
Rennes : professeur d'oncologie à l'université de Besançon, Simon Schraub aborde les aspects psychologiques liés au diagnostic et au traitement des cancers. Au regard de son expérience, il expose les multiples problèmes psychologiques qui intéressent non seulement le malade, mais également la famille, le médecin et l'équipe soignante.

### ■ 28 novembre/Le traitement du cancer du sein

Rennes : directeur du centre Huguenin à Saint-Cloud, le professeur Rouësse développe, à propos du cancer du sein, l'impérieuse nécessité d'une approche pluridisciplinaire du traitement des cancers. Il dit pourquoi la concertation entre tous les spécialistes est indispensable pour optimiser la stratégie thérapeutique.

# SAINT-MALO

PUBLICITÉ



**FORFAITS**  
POUR CONGRÈS  
RÉUNIONS, ÉCOLES  
SCIENTIFIQUES  
À PARTIR DE  
**300 F. TTC**  
Par jour et par personne  
Hébergement - Restauration compris

**PALAIS DU GRAND LARGE**  
*Quand les grands esprits se rencontrent*

DEMANDE D'INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

NOM \_\_\_\_\_ PRENOM \_\_\_\_\_

ORGANISME \_\_\_\_\_

COORDONNÉES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ TÉL. \_\_\_\_\_ FAX \_\_\_\_\_

Souhaite recevoir une documentation complète sur les prestations du Palais du Grand Large et ses forfaits scientifiques.



**PALAIS DU GRAND LARGE – B.P. 109 – 35407 SAINT-MALO CEDEX**  
**T É L : 9 9 . 4 0 . 3 4 . 8 8 – F A X : 9 9 . 4 0 . 5 4 . 9 0**