



RESEAU

SEPTEMBRE 1994 • N° 103 • 18 F

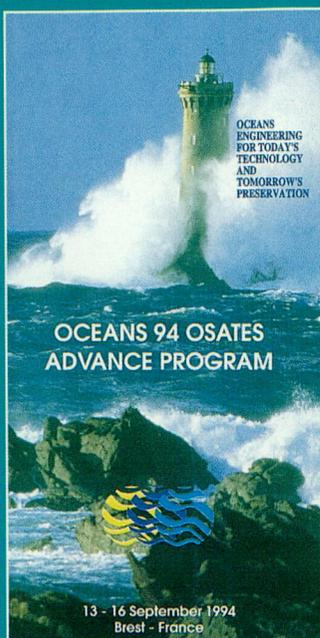
MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE



DOSSIER DU MOIS

Océans 94 À BREST

**LA BRETAGNE DES SAVANTS - TOME 2
L'ECLOSARIUM DE HOUAT**



A la pointe des technologies marines

Le congrès OCEANS, d'origine américaine, se tient pour la première fois en Europe, précisément à Brest, du 13 au 16 septembre 94. Mille scientifiques du monde entier sont attendus.

Il sera question, pendant quatre jours, de l'ensemble des technologies marines destinées à l'océanographie, une science très large qui s'attache autant aux phénomènes naturels qu'aux besoins humains, soit en mer, soit dans les zones littorales. Les intervenants traiteront donc de l'ensemble des outils qui permettent de mieux connaître l'océan et d'y agir, que ce soit en terme de défense ou d'industrie civile. Parmi ces outils, citons juste les capteurs, in situ ou embarqués à bord de satellites, les systèmes acoustiques, les mobiles immergés, mais aussi l'informatique qui permet notamment d'intégrer un maximum d'informations et de modéliser les phénomènes.

Grâce à son antenne finistérienne, RESEAU est aux premières loges de cet événement prestigieux. Nous tenterons ultérieurement de rendre compte des échos que ne manquera pas de provoquer un tel rassemblement. Mais l'actualité scientifique ce mois-ci, c'est aussi la sortie du 2^e tome de "La Bretagne des savants et des ingénieurs : 1825-1900", l'installation du réseau optique de France Télécom, l'interview de Joël de Rosnay, l'inauguration de l'Eclosarium de Houat, l'édition de l'annuaire de la recherche de l'université de Rennes 1...

Recherche et innovation font une rentrée remarquée en Bretagne ! ■

Michel CABARET
Directeur du CCSTI.

SOMMAIRE

- **La vie des labos**
Un éclosarium
pour Houat **P.3**
- **Rencontre**
Joël de Rosnay :
les rendez-vous du futur **P.5**
- **Histoire et société**
La Bretagne des
savants et des ingénieurs
1825-1900 **P.6**
- **Les sigles du mois** **P.7**
- **La vie des entreprises**
La valorisation
des produits connexes **P.8**
- **Le dossier du mois**
L'océanographie
en Bretagne **P.9 à 15**
- **La vie des entreprises**
Les coulisses
de l'exploit :
le réseau optique **P.17**
- **L'entreprise du mois**
AINP distribue
la santé **P.18**
- **Brèves
de Réseau** **P. 19 à 23**



La carte des fonds marins : au milieu de l'océan Atlantique s'étend une gigantesque chaîne de montagnes sous-marines : la dorsale médio-océanique, lieu de formation des océans. Carte réalisée par Tanguy de Rémur, doc. CNEO.

RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

Président du CCSTI : Paul Tréhen.
Directeur de la publication : Michel Cabaret.
Rédaction : Hélène Tattevin.
Collaboration : Jacques Péron,
Françoise Boiteux-Colin, Elyette Guiol.
Comité de lecture : Louis Rault,
Christian Willaime, Gilbert Blanchard,
Monique Thorel.
Abonnements/Promotion : Béatrice Texier,
Danièle Zum-Folo.
Publicité : Evénement Média, Tél. 99 83 77 00
BP33 - 35511 Cesson-Sévigné Cedex.

RESEAU est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, des Ministères de l'Enseignement supérieur et de la recherche (DISTB), de la Culture et de la francophonie (DRAC), du département du Finistère et de la Ville de Rennes. Edition : CCSTI, Rennes. Maquette : Pierrick Bertot Création Graphique, Cesson-Sévigné. Photographie : Photographie de l'Ouest, Breston. Impression : TPI, Breston.



RESEAU est édité par le Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CCSTI).
Tirage mensuel : 4500 ex. Dépôt légal n°650. ISSN 0769-6264.

CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES. Tél. 99 35 28 22 - Fax 99 35 28 21.
Antenne Finistère : CCSTI, 40, rue Jim Sevellec, CP 19, 29608 BREST Cedex. Tél. 98 05 60 91 - Fax 98 05 15 02.

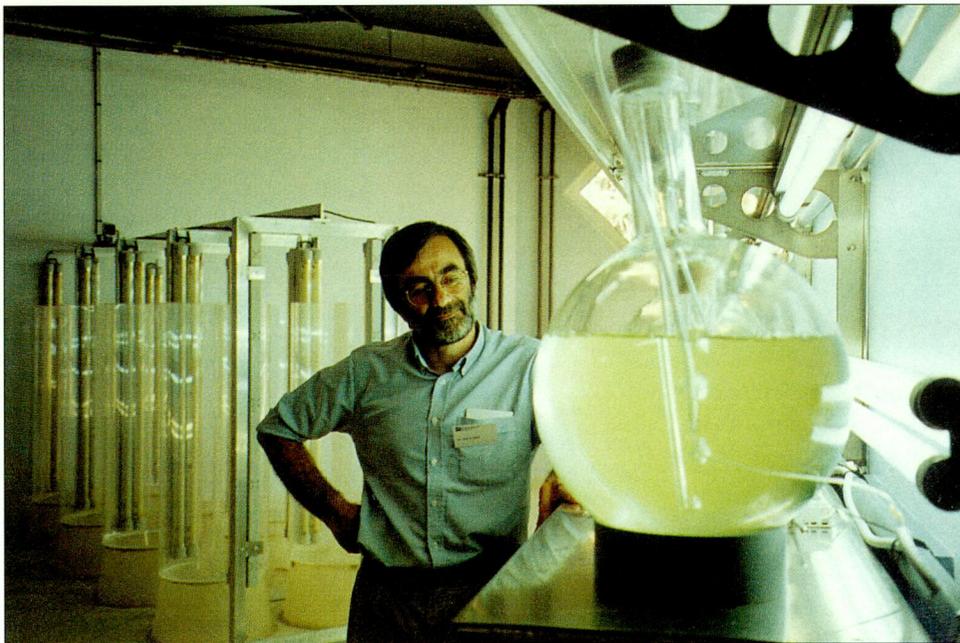


Photo: F. Goulet

Le directeur, Joël Lorec, dans le laboratoire de recherche de l'Éclosarium, sur l'île de Houat.

UN ÉCLOSARIUM POUR HOUAT

L'Éclosarium de l'île de Houat, au sud de la Bretagne, est le premier espace européen exclusivement consacré au monde microscopique marin. Inauguré le 25 juin 1994 en présence des maires des îles bretonnes, il est aussi un formidable outil de promotion des îles.

C'est à la fois un centre de production de phytoplancton pour les laboratoires de biologie marine Daniel Jouvance, filiale du groupe Yves Rocher, et un lieu d'exposition pour les visiteurs passionnés par la mer. Nichée au creux d'un vallon ouvert sur la mer, la coquille de l'Éclosarium s'intègre parfaitement au paysage de l'île. Cette réalisation, due à l'architecte Jacques Hiron, n'est pas sans rappeler Océanopolis, le grand frère de référence.

Mais l'originalité, ici, réside dans le mariage entre l'activité de recherche et de production, menée pour l'instant par deux chercheurs, et l'activité culturelle et touristique. Conçu pour être un centre de biotechnologies du monde microscopique marin, l'Éclosarium a une triple vocation scientifique, économique et touristique.

UN LIEU NOVATEUR

Véritable observatoire, il est destiné à accueillir des recherches sur les écosystèmes marins de la région, tout en proposant des mesures pour assurer leur protection. Par ses activités de développement des propriétés du phytoplancton, il a pour objectif non seulement de valoriser cette substance active, mais aussi d'en trouver de nouvelles, afin de faire évoluer les recherches en biologie marine.

Parallèlement à cette activité de recherche, l'Éclosarium abrite un espace muséographique de 250 m² accessible au public. Cet espace, aménagé par Françoise Pinard, muséologue de l'agence 109 de Brest, est un merveilleux outil culturel et pédagogique. Il est destiné à sensibiliser les visiteurs au patrimoine maritime, en leur faisant prendre conscience de la complexité et de la fragilité de l'écosystème constitué par

l'île de Houat. Il permet aussi de faire connaître la vie des îliens et l'histoire de l'île, de la préhistoire à nos jours.

LE PLANCTON, SOURCE DE VIE

Connu pour ses qualités nutritionnelles, surtout depuis l'expérience de survie en mer menée en 1952 par Alain Bombard, le plancton est aussi le poumon de la terre. C'est lui, en effet, qui produit les deux tiers de l'oxygène de notre atmosphère. Par son pouvoir photosynthétique, le plancton végétal a un rôle de maintien et de renouvellement de l'atmosphère. Le phytoplancton synthétise ses constituants à partir du milieu marin et de la lumière qui éclaire les couches élevées de l'océan. La photosynthèse lui permet ainsi de convertir les matériaux organiques et les minéraux en matière vivante.

Outre ses propriétés de premier maillon de la chaîne alimentaire, le phytoplancton est d'une richesse encore peu exploitée. Les Asiatiques l'utilisent déjà comme nourriture d'élevage dans les fermes aquacoles et, en France, les biotechnologies marines font depuis longtemps appel aux algues pour la préparation de polymères qui entrent dans la composition de produits alimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques.

250 KG DE PLANCTON PAR AN

A Houat, c'est la production de phytoplancton pour l'industrie cosmétique qui a été privilégiée. Joël Lorec, biologiste, directeur de l'Éclosarium, a pour mission de produire 250 kg de cette substance indispensable à l'élaboration des produits cosmétiques de la société Daniel Jouvance, qui a basé ses diverses formules cosmétiques sur les propriétés des micro-algues. *"Nous cultivons cinq espèces seulement sur les 1000 existantes dans le monde. Elles sont surtout utilisées en cosmétologie pour le bêta-carotène qu'elles contiennent et pour leurs propriétés biologiques (en particulier, antibiotiques et antifongiques."* Ces espèces ont pour nom *Chlorella*, *Dunaliella*, *Isochrysis*, *Chromulina* et *Spiruline*.

Après avoir sélectionné les souches en fonction de leur composition, Joël Lorec les cultive en bassins comme des plantes, dans une eau de mer stérilisée enrichie en sels minéraux et en vitamines. La photosynthèse est stimulée par un éclairage permanent et une ambiance de gaz carbonique.

Stocké dans des cuves de 250 litres, ce phytoplancton peut être utilisé tel que dans les produits cosmétiques ou bien transformé, centrifugé puis congelé. Appelé aquaplancton, ce concentré d'éléments marins possède des propriétés apaisantes, nourrissantes, régénérantes et vivifiantes.

Venant après l'échec de l'écloserie de homards, première fonction de ces bassins dans les années 80, l'Éclosarium veut renouer avec le succès en lançant un formidable pari technologique, dans ce paradis écologique qu'est l'île de Houat, dans le Morbihan. ■

E.G.

Contact : Joël Lorec
Tél. 97 30 68 19

L'ANNUAIRE DE LA RECHERCHE À RENNES 1

Afin de mieux se faire connaître et de nouer des relations entre les laboratoires et les industriels, l'université de Rennes 1 a réalisé un "annuaire de la recherche et de la formation doctorale". Disponible sur papier, sur réseau informatique ou Minitel, ce document présente les soixante-sept équipes de recherche de l'université de Rennes 1, leurs travaux et leurs équipements spécifiques.



Jacques Lenfant.

Rennes 1 comprend la moitié des équipes de recherche associées de Bretagne-Pays de la Loire", commente le président Jacques Lenfant, qui attache une grande importance à la reconnaissance nationale de la qualité de la recherche, par les labels CNRS, INRA, INSERM, INRIA et Ifremer. Du point de vue de la production doctorale, l'université de Rennes 1 produit chaque année plus de 230 thèses, soit 3% au-dessus de la moyenne nationale.

REGROUPEMENT PAR PÔLES

Jacques Lenfant est convaincu de la nécessité de structurer la recherche en un nombre réduit d'équipes importantes, "mieux représentées à l'extérieur et bénéficiant d'une meilleure gestion, tant des ressources que du

personnel". De plus, l'université de Rennes 1 met en œuvre un certain nombre de pôles fédérateurs offrant une plus grande lisibilité : on peut citer l'IREIMAR⁽¹⁾, le pôle Matériaux, le pôle Chimie fine et l'IRISA⁽¹⁾. Deux autres pôles sont en préfiguration : le "Centre armoricain de recherche en environnement" et le pôle "Biologie du développement". Les formations de 3^e cycle dispensées par l'université sont nombreuses et variées : 2 diplômes d'ingénieurs

(dont l'ENSSAT⁽¹⁾ à Lannion), 30 DEA⁽¹⁾ et 21 DESS⁽¹⁾, sans compter les préparations aux concours administratifs, au CAPES⁽¹⁾, à l'agrégation, et une intense activité de formation continue et d'enseignement à distance.

3615 INFOREN 1

"Il n'est pas satisfaisant de se lancer dans la recherche fonda-

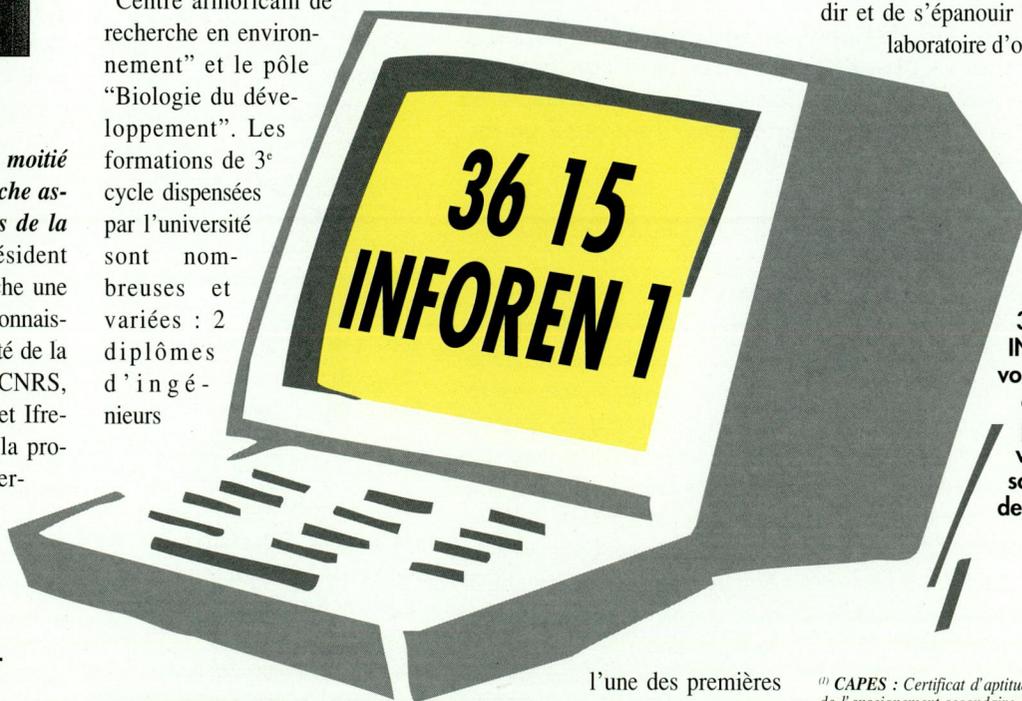
mentale sans aucun contact avec ses retombées", dit Jacques Lenfant, qui préconise la recherche contractuelle. "Même fondamentale, la recherche doit se poser la question de savoir quels sont les vrais problèmes, pour éviter de se lancer dans des impasses". C'est pourquoi, outre l'annuaire papier, distribué à tous les laboratoires et aux principaux partenaires, l'université de Rennes 1 a mis en place un serveur télématique : 3615 INFOREN 1. Ce service est fait de telle sorte que les industriels en quête d'un conseil, d'un savoir-faire, d'une analyse ou d'une étude, puissent mener leur recherche à partir de mots clés, sans passer par l'intitulé des laboratoires, une appellation souvent hermétique. Le mot "matériau" par exemple, leur ouvre les portes d'une dizaine de laboratoires, tant en physique qu'en chimie.

L'université de Rennes 1 est

participons à 23 programmes communautaires de recherche et développement et avons signé des accords de coopération avec 43 universités étrangères". L'annuaire de la recherche, accessible via le réseau Internet, servira de lien avec ces partenaires privilégiés.

En tant que chercheur à l'IRISA, Jacques Lenfant navigue avec beaucoup d'aisance dans les réseaux internationaux de la recherche. "Notre annuaire est connecté au réseau international Internet via le réseau breton Ouest-recherche : nos actions scientifiques et nos enseignements sont désormais accessibles aux professeurs, chercheurs et étudiants du monde entier". Le réseau Internet compte plus de 5 millions d'abonnés : le dialogue est devenu fréquent, d'un bout à l'autre du monde, permettant aux échanges scientifiques de rebondir et de s'épanouir hors de leur laboratoire d'origine ! ■

H.T.



Le code 36 15 INFOREN 1 vous donne accès au plus grand vivier scientifique de l'Ouest.

l'une des premières en France à proposer ce service, mis en place avec le soutien technique de la société Ystel, située à Chantepie près de Rennes.

UNE CONNEXION INTERNATIONALE

Le nouveau président, comme son prédécesseur Jean-Claude Hardouin, prône l'ouverture internationale et la participation aux programmes européens : "Nous

⁽¹⁾ CAPES : Certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement secondaire ; DEA : Diplôme d'études approfondies ; DESS : Diplôme d'études supérieures spécialisées ; ENSSAT : Ecole nationale supérieure des sciences appliquées à la technologie ; IREIMAR : Institut de recherche européen sur les institutions et les marchés ; IRISA : Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires.

"Sous la mer vous cherchez le passé, vous allez découvrir le futur."

Réponse page 18

Contact : Roland Nivet, université de Rennes 1 Tél. 99 25 36 36

JOËL DE ROSNAY : LES RENDEZ-VOUS DU FUTUR

A l'occasion de son 10^e anniversaire, le CCSTI recevait Joël de Rosnay à Rennes le 4 mai dernier. Auteur de nombreux ouvrages scientifiques, il a consacré son dernier livre au futur, nous offrant un panorama non seulement des sciences, mais aussi de notre vie quotidienne au XXI^e siècle.

Réseau : Pourquoi votre livre "Les rendez-vous du futur" se présente-t-il sous forme de chroniques écrites ?

Joël de Rosnay : J'ai remarqué que l'on parlait souvent du futur sous forme de scénario, d'extrapolation, sans intégrer les domaines les uns avec les autres. Or, un intérêt de la culture du XXI^e siècle est de porter sur les interdépendances entre les différents domaines, plutôt que de les étudier séparément. Le livre "Les rendez-vous du futur" présente une sorte de kaléidoscope des innovations scientifiques et technologiques d'aujourd'hui, qui vont avoir un impact sur les 10 à 15 années qui viennent. J'ai essayé de les décrire sous forme d'anecdotes vécues, de produits, de découvertes ou de percées, qui vont déterminer notre vie, à la maison comme au bureau. Les cinq domaines qui, à mon avis, auront le plus d'impact sur notre façon de vivre dans les 20 prochaines années, sont les sciences du vivant, l'informatique, la communication, les matériaux nouveaux et l'environnement.

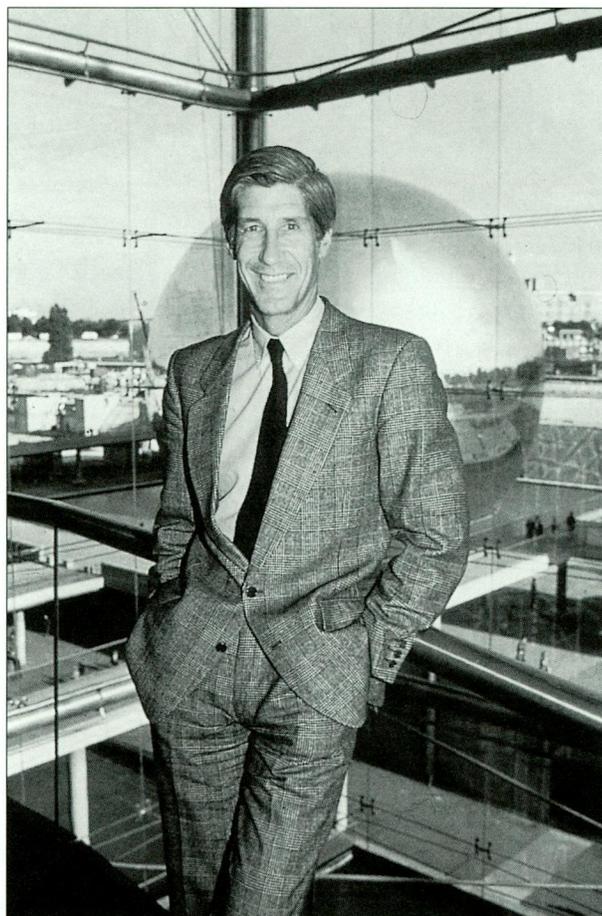
Réseau : Votre ouvrage cite davantage les Etats-Unis et le Japon, que l'Europe et la France. Ce choix correspond-il à une certaine réalité ?

J.D.R. Cela correspond en effet à la masse d'information scientifique en circulation dans le monde aujourd'hui, véhiculée par les revues scientifiques internatio-

nales et les lettres d'information. Les Européens en général, et les Français en particulier, savent moins bien communiquer sur la science, sur leurs découvertes et sur leurs innovations technologiques, pour des raisons de rétention d'informations, qui ne sont pas toujours justifiées. Les Américains et les Japonais utilisent davantage cette information systématique comme arme de conquête de nouveaux marchés, de compétitivité, de stratégie de concurrence, et par conséquent divulguent des informations souvent plus tôt que les Européens. Notre pays, en particulier, manque d'un entraînement à la communication scientifique grand public, à des fins de présence, montrer qu'on existe, ensuite à des fins promotionnelles, pour des organismes publics ou des entreprises, et à des fins culturelles. Nous avons un certain retard dans ce domaine.

Réseau : Quelle est la mission des centres de culture scientifique en région ? Doivent-ils relayer l'information nationale et internationale, ou promouvoir l'actualité scientifique et technique régionale ?

J.D.R. C'est le second aspect qui doit primer. Dans cette époque de révolution des communications, nous sommes en train de passer de structures pyramidales, d'échanges des savoirs et des connaissances, diffusés du haut de la pyramide vers le bas, à des



Joël de Rosnay est directeur du développement et des relations internationales à la Cité des sciences et de l'industrie de la Villette. Il est l'auteur de nombreux ouvrages scientifiques, dont "Les origines de la vie (1965)", "La révolution biologique" (1982), "Branchez-vous" (Grand prix de la littérature micro-informatique Grand public 1985), "L'Aventure du vivant" (1988), "L'Avenir en direct" (1989) et "Les Rendez-vous du futur" (Ed. Fayard, 1991, 130 F).

structures réticulaires, donc en réseau. Ceci permet à certains des éléments nodaux de ce réseau, dans des mailles de plus en plus fines à l'échelle des régions, de diffuser des connaissances qui peuvent contribuer au fonctionnement de l'ensemble.

La revue de votre CCSTI s'appelle Réseau, ce n'est pas un hasard. Elle répond exactement à ce rôle moderne, qui n'est pas simplement d'être un relais dans une structure pyramidale de diffusion des savoirs, mais d'avoir sa place propre, avec son originalité régionale, avec sa sensibilité. De par sa réussite, Réseau entre en harmonie avec le grand réseau de tous les centres, dits régionaux mais qui sont en réalité des centres de culture scientifique à part entière.

Ce n'est pas la taille qui compte, mais la qualité de ce que les gens y font. J'ai eu le plaisir de constater, en visitant vos deux expositions "Sport et science" et "Mondes microscopiques", que la force de proposition d'un centre régional de culture scientifique peut intéresser la Cité des sciences et de l'industrie, à l'inverse de votre première proposition : Paris devient le relais de ce qui se passe en région, et c'est très bien comme ça. ■

Propos recueillis par H.T.

LA BRETAGNE DES SAVANTS ET DES INGÉNIEURS 1825-1900

Après le succès rencontré par le premier volume de "La Bretagne des savants et des ingénieurs", le CCSTI et Ouest-France viennent de publier un second volume, consacré à l'époque 1825-1900. "Ce siècle est d'une grande richesse scientifique et technique", souligne Jean Dhombres, directeur de cet ouvrage.

Le XIX^e siècle se révèle en l'effet d'une grande importance pour le développement des sciences et des techniques dans cette province. On assiste d'abord à la mise en œuvre de technologies nouvelles habituellement associées à l'idée même de révolution industrielle. Ainsi de grands chantiers adaptés à la modernité technologique s'ouvrent dans les arsenaux de Lorient et de Brest, dans de nouveaux ports comme Saint-Nazaire, et ailleurs avec la construction des canaux et des chemins de fer : trois réseaux de chemins de fer voient successivement le jour entre 1860 et 1900.

Loin d'être abandonnée à son sort, la Bretagne est aidée par l'Etat qui lui donne ses capitaux et plus encore ses hommes, une pépinière de savants et de techniciens remarquablement formés par le système nouveau des grandes Ecoles - Polytechnique surtout - où la province envoie bon nombre de ses enfants. On les retrouve sur les chantiers bretons, tels ces trois ingénieurs Jégou d'Herbeline, Maillard de la Gournerie, Pocard de Kerviler, sur le chantier du port de Saint-Nazaire. Des hommes de terrains et de combat, d'un combat mené tous azimuts contre les éléments, les machines, et les hommes. Un combat où savoir théorique et créativité technologique marchent de pair.

UNE PÉRIODE FÉCONDE

Cet ouvrage permet d'établir certaines corrélations entre les succès rencontrés par savants et ingénieurs en Bretagne et quelques facteurs. Très fécond, par exemple, se révèle le champ de l'activité scientifique et technique lorsque chercheurs et ingénieurs se branchent sur l'industrie. A l'instar du chimiste nantais Adolphe Bobierre consacrant sa vie à la recherche chimique appliquée à l'agriculture. Ses activités de laboratoire, en prise directe sur les pratiques de l'agriculture, lui permettront de mettre en évidence des phénomènes majeurs, comme l'action de l'ammoniac en tant que source d'azote assimilable

pour les plantes. De cette osmose avec l'industrie, bien d'autres technologies profitent, l'imprimerie de François Oberthur à Rennes, les conserveries qui s'égrènent le long des côtes sud de la Bretagne, etc.

Fécond se révèle aussi le champ de l'activité scientifique et technique lorsque le milieu se montre perméable aux échanges. En témoigne, par exemple, le défi heureusement relevé par le laboratoire de zoologie marine établi à Roscoff, un pôle d'échanges très actif entre zoologistes français et étrangers suscitant un climat d'émulation profitable aux découvertes et publications scientifiques. Milieux privilégiés et na-

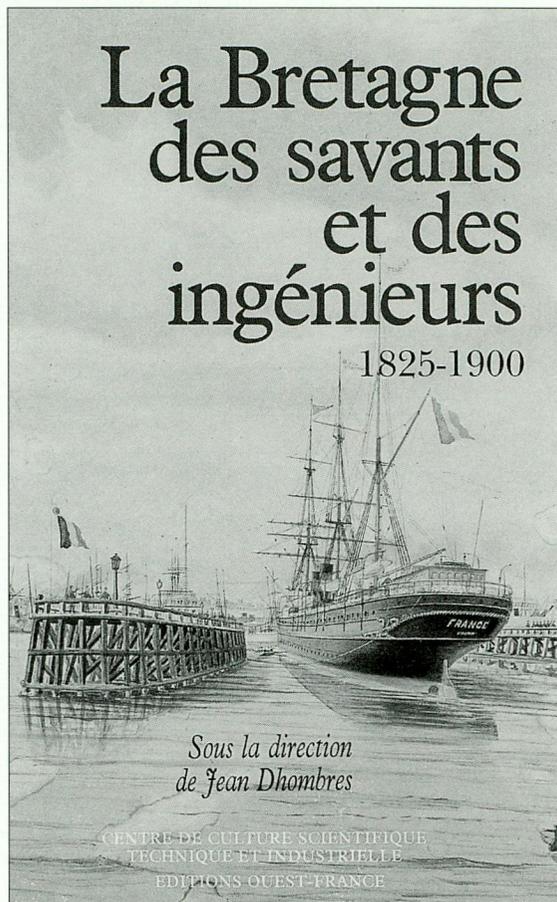
tuellement ouverts aux échanges, des institutions scientifiques comme la faculté des sciences de Rennes ou le Muséum d'histoire naturelle de Nantes apparaissent également comme des pôles d'excellence. La faculté de Rennes voit les travaux de ses professeurs reconnus et amplement récompensés : le professeur Dupré obtient en 1879 le grand prix des Sciences Mathématiques de France. De son côté, Nantes gagne le titre de capitale botanique de l'Ouest en recrutant pour son muséum d'excellents conservateurs et en poursuivant ses activités de recherche branchée sur ces "sociétés savantes" dont la vogue est grande à la fin du XIX^e siècle ; ainsi en 1890, la Société des sciences naturelles de l'ouest compte près de 300 membres et nombre de naturalistes de réputation internationale.

LA SCIENCE, NOUVELLE RELIGION

Champ d'études très fertile encore : le milieu breton lui-même, suscitant les travaux des botanistes, des zoologistes, des géologues... tandis que l'amour de la nature bretonne éveille à son tour des vocations de chercheurs.

Enfin, c'est à un Breton que revient la redéfinition de la place occupée par la science dans la société et la pensée occidentales au soir d'un siècle marqué par un spectaculaire avancement des connaissances dans le domaine des sciences et des techniques. Si le citoyen de Tréguier Ernest Renan assigne bien à la science, dans son ouvrage "l'Avenir de la science", la grandeur d'une religion nouvelle, il n'en conserve pas moins aux valeurs spirituelles toute leur importance. C'est de cette spécificité de la situation bretonne, à la fois insérée dans les grands courants de son temps en gardant son originalité propre, que les articles qui s'égrènent au fil de cet ouvrage entendent bien rendre compte. ■

Nicole Dhombres



Cet ouvrage est disponible en librairie, ou sur commande au CCSTI, au prix de 160 F TTC + 22 F TTC de port.

CREFAUR Centre de recherche en économie et finances appliquées de l'université de Rennes

Statut juridique : Laboratoire de recherche de l'université de Rennes 1, associé au CNRS (URA 917) depuis 1967.

Nombre d'adhérents : 39 dont 17 enseignants-chercheurs, 1 chercheur du CNRS, 16 doctorants et 5 ingénieurs, techniciens-administratifs.

Structures : Le CREFAUR participe à de nombreux réseaux de recherche sur l'administration publique locale, l'économie monétaire et financière ou encore le programme interdisciplinaire de recherche sur la ville.

Budget-financement : Dotations de base du CNRS et de la DRED (ministère de l'Éducation nationale) et ressources contractuelles (ministère de l'Intérieur, DATAR...) • budget 1994 : 507 500 F.

Missions : Les recherches du CREFAUR portent principalement sur l'économie et les finances des collectivités locales et des établissements publics locaux, à l'exemple des hôpitaux. Les travaux de l'équipe concernent également les questions monétaires et financières internationales.

Activités : Au cours des années récentes, les recherches du CREFAUR ont porté sur la compétition fiscale entre collectivités locales, l'évaluation des politiques publiques locales, l'analyse des risques financiers locaux, la gestion financière des hôpitaux, l'insertion professionnelle et l'économie des régimes de change • Le CREFAUR participe à l'alimentation de la banque de données bibliographiques sur les collectivités locales (LOCALDOC) et publie, en partenariat avec le CERETIM (URA CNRS 1246), les Cahiers économiques de Bretagne.

Références : "La fiscalité locale en question", par Guy Gilbert et Alain Guengant, Ed. Montchrestien, 1991, 155 p., 60 F • "Taxe professionnelle et intercommunalité", par Alain Guengant, Ed. LGDJ, 1992, 166 p., 150 F • "Les coûts de la croissance péri-urbaine", par Alain Guengant, Ed. ADEF, 1992, 155 p., 165 F • "Economie de l'éducation", par Pierre Gravot, Ed. Economica, 1993, 244 p., 120 F • "La mathématique financière", par Jacques Grolier, Ed. ENSP, 1993, 114 p., 95 F • "L'intervention économique des régions", par Marie-Jacqueline Marchand et Yves Morvan, Ed. Montchrestien, à paraître.

Correspondant : Alain Guengant, directeur de recherche au CNRS, directeur du CREFAUR.

Adresse : Faculté des sciences économiques, 7, place Hoche, 35065 RENNES cedex, tél. 99 25 35 30, fax 99 38 80 84.

RÉSEAU SEPTEMBRE 94 - N°103

LARGOR Laboratoire de recherche en gestion des organisations de Rennes

Statut juridique : Unité de recherche associée CNRS/université de Rennes 1, créée en 1990 (URA 1418).

Effectif : 138.

Structures : Le LARGOR se compose de cinq équipes de recherche : • Evolution du management, le management opérationnel, la stratégie industrielle en relation avec les systèmes de coûts et contrôle (M. BARANGER) • Etude des systèmes d'organisation juridique des entreprises et de leur adaptation aux réalités économiques (M. CHAMPAUD) • Stratégie et contrôle : étude notamment des nouvelles méthodes de calcul des coûts, de l'influence de la culture sur les techniques de contrôle et des stratégies d'alliance et de coopération (M. GERVAIS) • CERMA : analyse de l'évolution des relations producteurs-distributeurs, des processus de décision de consommateurs (processus de groupes) et des comportements d'achat en magasin (M. JALLAIS) • Politique financière : analyse du développement des marchés financiers, des stratégies des organismes financiers ainsi que ce qui concerne l'ingénierie financière des entreprises (M. VAILHEN).

Budget 1993 : Fonctionnement : 170 KF, investissement : 91 KF, vacances : 10 KF.

Missions : L'objectif principal du LARGOR est de fédérer l'activité de recherche des différentes équipes composant l'URA CNRS 1418, autour de deux axes essentiels de la gestion des entreprises : l'analyse de la dynamique des marchés et celle de la dynamique et de la régulation interne d'une organisation.

Activités : Accompagnement des responsables d'innovation tout au long du processus de développement du produit nouveau • tests d'acceptabilité du produit nouveau auprès des consommateurs-cibles • étude de processus d'achat de produits par les consommateurs • étude de merchandising en magasin • enquête sur sujet sensible de nature confidentielle (santé-hygiène-drogue...) • logiciel pédagogique de simulation budgétaire • logiciels d'aide à la décision financière • formation continue (filière de trésorier d'entreprise : diplôme d'université de 3^e cycle) • conseil financier aux organisations • expertise comptable.

Références : Organisation du colloque AIDE, RENNES, octobre 1994.

Nombre d'employés : 46 chercheurs permanents, 2 postes administratifs.

Correspondant : Madame Dominique Maraine-Sapanov, tél. 99 84 77 77, poste 78-34.

Adresse : LARGOR, Institut de gestion de Rennes, 11, rue Jean Macé, BP 1997, 35019 RENNES cedex, tél. 99 84 77 77, fax 99 84 78 00.

RÉSEAU SEPTEMBRE 94 - N°103

TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES ET DES MATÉRIAUX

PROGRAMME EUROPÉEN

Décision : Le texte de référence actuelle est la proposition du Conseil relative aux programmes spécifiques mettant en œuvre le quatrième programme-cadre pour des actions communautaires de recherche et de développement. Décision définitive intervenue le 27 juin 1994, à paraître vraisemblablement mi-septembre.

Montant : Montant global évalué à 1617 millions d'Ecus (MECU), soit plus de 10 milliards de francs.

Durée : Jusqu'au 31/12/1998.

Objectifs : Supporter les efforts de recherche industrielle • stimuler l'innovation des produits • aider à l'intégration des technologies existantes et nouvelles pouvant renforcer la compétitivité • permettre un meilleur emploi des ressources humaines • renforcer les politiques communautaires et l'élaboration de stratégies communes • aider la recherche prénormative.

Domaines : • **Technologies de conception, d'ingénierie et de production :** ce domaine concerne l'ensemble de l'industrie manufacturière, y compris les industries traditionnelles. L'objectif est d'améliorer les systèmes de production, de mettre au point de nouvelles méthodes et de nouvelles technologies de fabrication, dans une perspective favorable à l'environnement et à l'amélioration des conditions de travail. • **Matériaux et technologies pour l'innovation de produits :** l'objectif est double, c'est-à-dire améliorer les procédés utilisés par les industries et mettre l'accent sur la conception et l'amélioration des matériaux (utilisation de matériaux avancés, sécurité, fiabilité, technologies pour la récupération des produits). • **Technologies relatives aux moyens de transport :** priorité sera donnée à la conception, l'ingénierie et l'élaboration de nouveaux véhicules avec une attention particulière accordée à l'aéronautique, aux systèmes de surveillance, à la sécurité et aux incidences sur l'environnement.

Modalités : Ce programme comporte trois lignes principales : des projets d'importance stratégique pour l'industrie européenne, des activités de stimulation technologique destinées aux PME (projets CRAFT, primes de faisabilité) et des activités de stimulation des connaissances.

Trois types de modalités : des projets de recherche (90 % des crédits alloués), des actions concertées pour la coordination des actions de recherche (5 à 6 %) et des mesures d'accompagnement pour la promotion des travaux de recherche.

Contact : Euro Info Centre, tél. 99 25 41 57.



RÉSEAU SEPTEMBRE 94 - N°103

BRETAGNE EN CHIFFRES

LE LITTORAL FRANÇAIS EN CHIFFRES

La Bretagne est la première région pour la pêche (45 % de la valeur des prises) et la conchyliculture (élevage de coquillages). En matière d'aménagement du territoire, nous ne disposons pas de chiffres sur la Bretagne seule, mais sur l'ensemble du littoral français (5 500 km de côtes).

Activité	Chiffre d'affaires en milliards de F	Nombre d'emplois
Tourisme	135 en 1990	154 000
Commerce extérieur par mer	45	entre 200 000 et 250 000
Agriculture en zone littorale	12 en 1988	90 000
Industrie nautique	8 en 1990	32 500
Pêche	6,5	152 000
Conchyliculture	2	10 000
Total	208,5	autour de 650 000

D'après "L'aménagement du territoire", D.M.A., édition La Documentation Française, 1993.

RÉSEAU SEPTEMBRE 94 - N°103

LA VALORISATION DES PRODUITS CONNEXES

Innovation, transfert technologique, valorisation... sont quelques-uns des maîtres mots des discours et des intentions des politiques de développement. Il est vrai que dans une conjoncture économique de plus en plus concurrentielle, l'innovation constitue une des armes majeures dans la guerre économique qui sévit pour les grandes, moyennes et petites entreprises de nos pays développés.

Les centres de recherche sont les grands pourvoyeurs d'innovation. Qu'ils soient du monde industriel ou de celui des opérateurs de service, ils valorisent tout naturellement leurs études auprès de leurs maisons mères. Leurs programmes sont définis par celles-ci et correspondent directement à leurs préoccupations, actuelles ou futures.

Dès lors, on conçoit aisément que la priorité soit donnée aux études entrant dans le champ des activités principales des maisons mères et que les innovations annexes ne soient pas soutenues par celles-ci. Or, pour ce qui concerne ces innovations annexes, si la valeur ajoutée au niveau des maisons mères des grands centres de recherche n'est pas immédiate, elle peut représenter pour la collectivité un gain économique suffisant dans une conjoncture difficile.

LES POLITIQUES RÉGIONALES D'INNOVATION

Dans l'environnement régional du transfert technologique, opèrent différents acteurs. Dans le

cadre d'une valorisation directe de produits entrant dans le champ d'activité des maisons mères des laboratoires, les relations entre ces acteurs sont basées sur une interaction forte entre le centre de recherche et les entreprises qui industrialisent le produit. Cela se traduit par des marchés d'étude auprès des prestataires et des industriels, par de l'assistance en expertise de la part du laboratoire, par une éventuelle intégration du futur produit dans les filières ou les canaux de distribution des maisons mères et par une prescription forte du futur produit par les maisons mères.

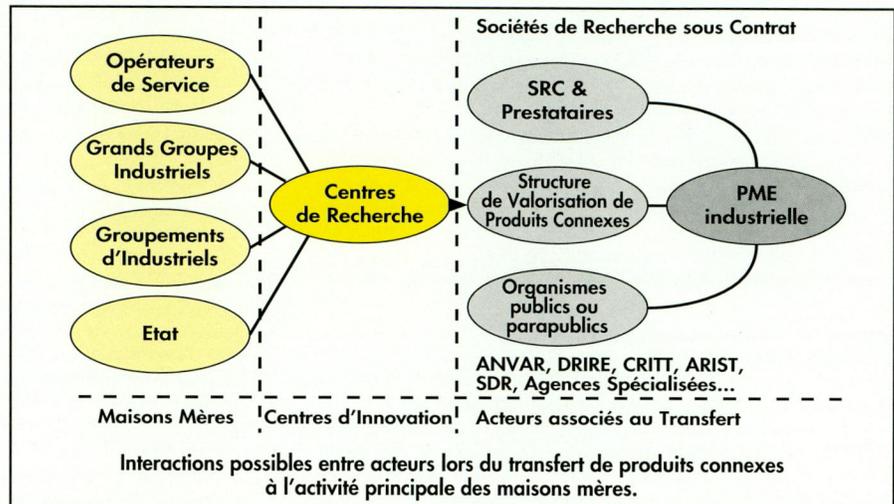
LA VALORISATION DES PRODUITS CONNEXES

Par contre, lorsqu'il s'agit de produits connexes à l'activité principale des maisons mères des laboratoires, la motivation est beaucoup plus faible et il est nécessaire de trouver un autre mode de relation qui permette d'effectuer correctement ces valorisations.

En effet, les différents acteurs habituellement impliqués dans le processus de valorisation se trou-

vent dans une position plus délicate dans le cas de produits connexes. Les prestataires ou sociétés de recherche sous contrats n'ont pas vocation à valoriser sur leurs fonds propres des produits de recherche. De leur côté, les centres de recherche ne peuvent

valorisés, d'étudier les opportunités et de préparer les projets en fonction du patrimoine valorisable, d'associer les compétences d'expertise permettant de démarrer les opérations, de rapprocher l'industriel des canaux de distribution, et enfin d'assurer un équi-



pas s'investir sur des domaines connexes à leurs activités principales. Les PME ne sont pas toujours en mesure de valoriser seules ces produits, et les centres de transfert ont pour mission de répondre en priorité aux besoins des industriels.

LE CHÂÎNON MANQUANT

Aussi, il est nécessaire de créer un maillon supplémentaire à cette chaîne existante : une structure autonome, en charge d'un portefeuille de produits, douée de l'expertise adéquate aux produits. Le schéma d'interaction ci-contre montre une structure proche d'un ou plusieurs centres de recherche. Son rôle serait de valoriser le patrimoine de produits connexes à l'activité de ces centres. Le point de départ est l'offre de technologies connexes du centre de recherche, ce qui la différencie des CRITT ou assimilés, qui prennent en charge en priorité les demandes des industriels.

Cette structure aurait pour mission de rechercher les produits connexes existant au sein des laboratoires et susceptibles d'être

libre économique pour l'ensemble des partenaires, en particulier auprès du pourvoyeur des produits de recherche.

Au moment où une grande réflexion est engagée sur l'aménagement du territoire et dans un contexte économique beaucoup plus concurrentiel que par le passé, il s'agira d'étudier quels sont les nouveaux modes de relation qui peuvent s'établir entre tous ces acteurs, pour faire bénéficier l'ensemble de la collectivité des potentialités non négligeables de valorisation de produits et d'études qui n'entrent pas directement dans le champ d'activité des grands groupes industriels ou des grands opérateurs de service.

C'est un axe de développement régional parmi d'autres, qui pourrait être expérimenté auprès de quelques grands laboratoires existants, afin d'évaluer l'intérêt d'une telle démarche. ■

Contact : Christian Lairie,
consultant EIKOM
Tél. 99 38 98 58



Photo : J. Colerive / Ifremer.

OCÉANS 94/OSATES : LES ENJEUX DE L'OCÉANOGRAPHIE

Le congrès OCEANS 94/OSATES va rassembler à Brest, du 13 au 16 septembre 1994, un millier de scientifiques et d'ingénieurs du monde entier. Dans le domaine des sciences de la mer, de l'océanographie au sens large, c'est la première fois qu'une manifestation de cette importance se déroule en Europe.

"Sachant qu'il y a autant de recherches dans ce domaine en Europe qu'aux Etats-Unis, l'organisation américaine a voulu se rapprocher du vieux continent", déclare Pierre Sabathé, président de ce congrès international.

Quels sont les enjeux d'une telle rencontre ? Dans l'interview de Pierre Sabathé, pages 10 et 11, apparaissent plusieurs éléments de réponse, auxquels il convient d'ajouter des enjeux économiques sérieux. Le chiffre d'affaires de la production mondiale d'instruments océanographiques ne pèse actuellement que deux à trois milliards de francs, mais le véritable intérêt vient d'ailleurs, du futur exactement, car l'exploration et l'exploitation de la mer n'en sont encore qu'à leurs débuts.

LES OCÉANS AU XXI^e SIÈCLE

Transport maritime, pêche, extraction pétrolière offshore, forces navales, surpopulation dans les zones côtières, importance des océans dans la climatologie, connaissance imparfaite du milieu marin, sont autant de questions qui trouvent leur réponse dans l'océanographie, ses instruments et sa capacité de recherche.

Etre à la pointe dans la conception des technologies (dispositifs de mesure, systèmes de communication, imagerie sous-marine...), signifie qu'un jour ces instruments, par leurs applications civiles ou militaires, seront sources de richesses.

C'est dans cette perspective que s'inscrit l'intérêt scientifique d'OCEANS 94/OSATES. *"Ce type de congrès permet aux chercheurs, qu'ils dépendent de l'Université ou de l'industrie, de bien orienter leurs travaux, de se diriger vers des idées originales et porteuses d'avenir"*, résume Pierre Sabathé. ■

Photo : Mise à l'eau d'un "Epaulard" (robot sous-marin autonome à 6 000 m de profondeur), sur le pont de l'Atalante, le fleuron de la flotte océanographique de l'Ifremer.

Autour d'Océans 94/OSATES

En satellite autour du symposium OCEANS et de l'exposition OSATES, la région brestoise accueillera de nombreuses manifestations sur le thème de l'océanographie : convention d'affaires Technomer, visite des centres de recherche et des navires océanographiques, école d'été du programme Mercator...

Sept grands thèmes génériques

Le déroulement du congrès OCEANS est très structuré : les 350 communications sont réparties en sept grands thèmes génériques, eux-mêmes divisés en sessions, 53 au total, portant sur un sujet particulier. Les grandes distinctions sont les suivantes :

- Surveillance et modélisation des océans ;
- Capteurs et données satellitaires ;
- Robots et véhicules sous-marins ;
- Développement de l'instrumentation ;
- Analyse de l'information : théorie et applications ;
- Acoustique sous-marine, propagation des ondes et modélisation ;
- Systèmes acoustiques sous-marins : les applications.

Exposition OSATES

L'exposition OSATES, au parc des expositions de Penfeld, ne comprend pas moins de 3 000 m² de présentation de matériel océanographique. Près de 200 entreprises auront ainsi leur vitrine à Brest, dans ce salon qui attend environ 4 000 visiteurs.

Visites au fil de Brest

Dans le port de Brest, plusieurs navires océanographiques accueilleront les visiteurs. Citons le "HMS Roebuck", navire hydrographique et océanographique britannique, le "Borda", appartenant au SHOM, le Service hydrographique et océanographique de la marine française, et le "Thétys" navire militaire spécialisé dans la guerre des mines. Le navire-câblé de France Télécom, le "Léon Thévenin", sera lui aussi accessible aux visiteurs, ainsi que l'"Esturial du CEMAGREF" et le "Nadir" de l'Ifremer.

Entre deux sessions, les congressistes auront également le loisir d'aller rendre visite aux chercheurs de l'Ifremer, de l'Ecole navale, de l'entreprise Thomson Sintra ASM⁽¹⁾, de l'EPSHOM⁽¹⁾ et du GESMA⁽¹⁾. Ce dernier montrera l'une de ses réalisations, le PAP, poisson auto-propulsé, qui équipe actuellement les navires français et alliés. Enfin, ce sera pour beaucoup l'occasion de découvrir les aquariums et les expositions d'Océanopolis, le centre de culture scientifique et technique de la mer.

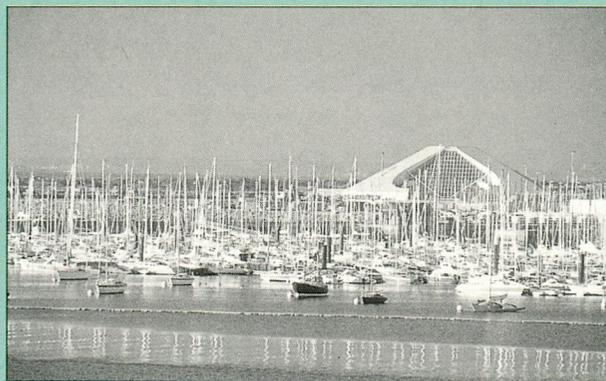


Photo T. Jiroux, Océanopôle.

ENTRETIEN AVEC PIERRE SABATHÉ

Pierre Sabathé préside le congrès international OCEANS 94/OSATES⁽¹⁾, qui se tiendra à Brest du 13 au 16 septembre. Les trois derniers congrès OCEANS se sont tenus à Hawaï (Honolulu) en 91, Newport (Rhode Island) en 92 et Victoria (Colombie britannique) en 93. A Brest, OCEANS 94/OSATES compte sur une forte participation française et européenne.

Réseau : *Pourquoi les Américains ont-ils, pour la première fois, "délocalisé" leur congrès en Europe ?*

Pierre Sabathé : Cette décision des Américains a été motivée par l'importance de la recherche et du développement océanographique en Europe (et notamment en France) et par le nombre important d'Européens membres d'OES (Ocean engineering society), l'une des 40 sociétés savantes constituant l'IEEE (voir encadré). La participation européenne à OCEANS 94/OSATES sera supérieure à 60 %. Quand le congrès a lieu en Amérique, cette participation est inférieure à 15 %.

Réseau : *Parmi les différents sites européens possibles, pourquoi avoir choisi Brest ?*

P.S. Les Américains ont retenu le site de Brest pour deux raisons majeures : tout d'abord, la présence très forte de centres de recherche et d'industriels dans le domaine de la mer, aussi bien pour les activités civiles que militaires. On peut citer notamment l'Ifremer, le GESMA (Groupe d'études sous-marines de l'Atlantique), Thomson Sintra ASM, l'Université de Bretagne Occidentale, Télécom Bretagne. D'ailleurs, le GESMA, l'EPSHOM et Thomson Sintra ASM organisent un symposium classifié sur la guerre des mines et l'imagerie des fonds marins, le

16 septembre, à la suite du congrès OCEANS.

Un autre élément a convaincu les Américains : c'est la cohésion immédiate des acteurs locaux autour de ce projet : ville, communauté urbaine, technopôle, Ifremer, collectivités territoriales... une cohésion qui s'était déjà concrétisée dans OSATES 91.

Réseau : *Quelles sont les retombées attendues de ce congrès pour le développement de Brest ?*

P.S. Des retombées consécutives à un congrès international de grande notoriété. Pendant quelques jours, seront présents à Brest de nombreux industriels du monde entier (congressistes et exposants). D'aucuns découvriront le dynamisme économique de l'agglomération. Des contacts directs seront noués entre les industriels et les responsables du développement économique local. Tout ceci est de nature à animer la recherche-développement en océanographie.

Réseau : *Quels sont aujourd'hui les grands enjeux des sciences et techniques liées à la mer ?*

P.S. Cette question mériterait un long développement. En bref, au-delà des secteurs économiques classiques liés à l'océanographie (défense, transport, loisirs), on doit souligner l'enjeu à long terme du contrôle et de la prévision des données en milieu marin. Il faut se rappeler que



Photo F. Babin/Collin.

Polytechnicien, ingénieur du génie maritime, ex-directeur stratégie, marketing et plan de la société Thomson Sintra activités sous-marines (ASM), Pierre Sabathé avait organisé en 1963 à Grenoble, la première conférence internationale du domaine de l'océanographie en Europe.

40 % de la population mondiale vit à moins de 60 kilomètres de la mer. Et cette proportion doit encore augmenter.

Réseau : Pouvez-vous nous faire un point rapide sur les niveaux de performance respectifs des Américains, Européens, Asiatiques en matière de sciences des océans ?

P.S. Les Etats-Unis sont les lea-

ders pour la technologie. Pour les modèles d'interprétation intégrés qui nécessitent des actions coordonnées, les Européens tiennent la première place. L'Asie est en train de rattraper son retard à l'initiative du Japon. La coopération franco-américaine marche bien et a, dans ce domaine, une importance capitale. ■

Propos recueillis par F.B.C.

L'IEEE international et la SEE française

IEEE/OES. L'"Ocean engineering society" (OES) est l'une des quarante sociétés savantes de l'Institute of electrical and electronics engineers (d'où son sigle IEEE/OES). Elle est présidée par le docteur Joseph Czika. L'IEEE compte plus de 300 000 membres dans le monde, dont plus de la moitié en Amérique du Nord et un nombre croissant en Europe.

L'IEEE a une section française importante de 2000 membres, présidée par Maurice Papo, polytechnicien et ancien directeur scientifique d'IBM France. Un chapitre d'OES à l'intérieur d'IEEE France a été créé. Il est présidé par Jean-Yves Jourdain de Thomson Sintra ASM.

SEE/Mer. Partenaire de l'IEEE pour l'organisation du congrès en Europe, la Société des électriciens et des électroniciens (SEE) est l'équivalent en France de l'IEEE. Depuis juin 94, son président est Lucien Emmanuel Blanc, ancien élève de Polytechnique et ingénieur de l'armement spécialiste des sous-marins.

Le Club Mer de la SEE regroupe les membres qui s'intéressent aux sciences des océans. Son président est Jean-Yves Hue de l'Ifremer.

Technomer 94

Pour sa 5^e édition, la convention d'affaires internationale Technomer sur les sciences et techniques de la mer, se tiendra les 12 et 13 septembre à l'hôtel Holiday Inn à Brest. Les négociations, entre clients et fournisseurs, auront pour objet l'ingénierie marine, l'environnement, les forages pétroliers en mer, la construction navale, les technologies sous-marines, les technologies de la pêche, le droit et l'assurance maritime, la défense.

Symposium "classifié"

Le GESMA, le SHOM, et Thomson Sintra ASM ont saisi l'opportunité d'OCEANS 94/OSATES pour organiser un symposium à accès réservé, sur le double thème de la guerre des mines et de l'imagerie des fonds marins. Il se tiendra le 16 septembre dans les locaux de l'ENSIETA⁽¹⁾. Des intervenants relevant de neuf pays de l'Otan y traiteront des systèmes sonars, de l'identification des fonds, des véhicules sous-marins, et de quelques autres points ayant clairement des visées opérationnelles.

Moments choisis...

Le 12 septembre à 20h30, la faculté des lettres invite le public à venir assister à une conférence sur "L'intervention sous-marine profonde", par Pierre Willm, père du bathyscaphe Archimède.

Le 14 septembre aura lieu un grand débat sur "les sciences de l'océan au XXI^e siècle", où seront traitées de graves questions telles que la surexploitation des ressources de l'océan ou l'impact des changements climatiques. On apprendra aussi que le mythe de la station sous-marine, équivalent océanique de la station orbitale, entre peu à peu dans le domaine de la réalité, grâce notamment aux formidables progrès obtenus dans le secteur de l'instrumentation sous-marine.

Au programme figure également une session réservée aux enseignements tirés de la campagne de recherche du paquebot "Titanic".

(1) Quelques sigles

CEMAGREF : Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts.

CMO : Centre militaire océanographique.

ENSIETA : Ecole nationale supérieure des ingénieurs des études et techniques d'armement.

EPSHOM : Etablissement principal du Service hydrographique et océanographique de la marine.

GESMA : Groupe d'études sous-marines de l'Atlantique.

Ifremer : Institut français pour la recherche et l'exploitation de la mer.

OSATES : Ocean space advanced technology european show.

(Thomson Sintra) ASM : activités sous-marines.

Renseignements pratiques sur OCEANS 94/OSATES :

Christine Norberg, Adhésion et associés,

tél. 16 (1) 48 25 26 04, fax 16 (1) 46 03 86 26.

Session "capteurs satellites"

La connaissance de l'environnement océanique s'appuie sur des mesures in situ, mais utilise aussi des données issues de capteurs embarqués sur des satellites.

Une première catégorie de capteurs, dits actifs, fournit des données sur la hauteur moyenne de la surface (altimètre), sur la vitesse du vent au-dessus de la surface (diffusiomètre) et sur la rugosité et l'état de la mer à la surface (radar à ouverture synthétique (SAR)). Ces trois capteurs équipent en particulier le satellite européen ERS-1 (voir Réseau n° 78 et 92).

Une deuxième catégorie de capteurs, dits passifs, mesure les ondes émises par la surface des océans (radiomètre), dans une bande de fréquence définie (visible, infra-rouge, micro-ondes). Les données recueillies permettent, par exemple, de déduire la température de surface de l'océan (voir page 14) et d'éditer des cartes d'évolution des masses d'eau en fonction des saisons.

Session "Acoustique sous-marine"

Cette session comporte 48 communications, couvrant l'ensemble des applications de l'acoustique sous-marine : image du fond marin, mesure de son relief, nature de ses couches sédimentaires, superficielles et profondes, pour l'aspect scientifique. L'acoustique sous-marine intéresse aussi la pêche et les télécommunications.

Deux techniques émergentes suscitent un intérêt particulier : les antennes synthétiques pour l'imagerie du fond sous-marin et la transmission acoustique de données numériques, pour la communication sous-marine.

LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'Océanographie

"De même que l'espace, l'immensité océanique demeure pour l'essentiel un milieu énigmatique et hostile. Ce milieu représente néanmoins un attrait permanent pour les hommes, compte tenu des ressources qu'il renferme et de son rôle pour la climatologie mondiale".

Tels sont les défis de l'océanographie, énoncés par Bruno Barnouin, directeur du département "Génie océanique" au centre Ifremer de Brest et responsable technique d'OCEANS 94/OSATES.

VERS LA PRÉVISION OCÉANIQUE GLOBALE

Les mécanismes de transfert entre la surface et le fond des océans et ceux concernant l'interface entre la surface et l'atmosphère, ne sont toujours pas complètement compris, essentiellement faute d'une couverture spatio-temporelle suffisamment continue. En sept ans, le programme Woce (World ocean circulation experiment) n'aura

fourni que 24 000 profils hydrographiques de qualité. Aujourd'hui cependant, deux outils complètent cette approche in situ par les navires : le satellite (qui permet notamment d'estimer les grands tourbillons sous la surface) et la simulation sur ordinateur (qui permet l'assimilation des données dans de grands modèles physiques). Cette évolution a bien sûr un impact sur la prévision océanique.

Il est désormais raisonnable d'envisager une océanographie opérationnelle, qui utilisera des modèles dont le contenu descriptif aura évolué vers une certaine capacité de prédiction, et dont la finalité scientifique sera complétée par des objectifs économiques.

Ceux-ci concerneront la prévision climatique, l'aménagement du littoral, le routage océanique, la gestion des pêches, etc. (voir tableau page 15). Mais la réalisation de cet objectif nécessite la mise en œuvre de technologies de plus en plus élaborées.

ÉVOLUTION DES TECHNOLOGIES

Les technologies acoustiques sont largement présentes dans les systèmes sonars et l'instrumentation utilisée pour la navigation, la détection et les communications. La mer, milieu opaque et turbulent, impose la mise en œuvre de ces technologies, qui permettent une pénétration efficace dans ce milieu sévère. Ces systèmes acoustiques sont construits à partir de matériaux de hautes performances, qui ne doivent pas être dégradés par les fortes pressions ambiantes, ni par les conditions contraignantes d'utilisation.

L'utilisation optimale de ces systèmes (sonars, imageurs, organes de transmission acoustique de données ou d'images) fait appel aux dernières techniques informatiques de traitement du signal, ainsi qu'aux derniers développements de l'électronique, pour la miniaturisation et l'intégration de ces fonctions.

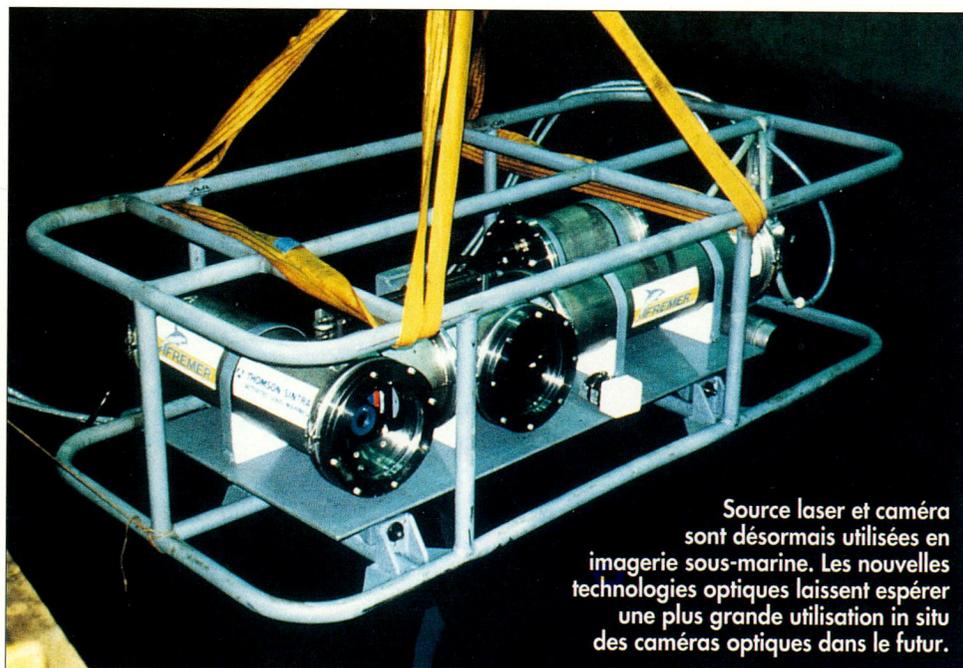


Photo Ifremer.

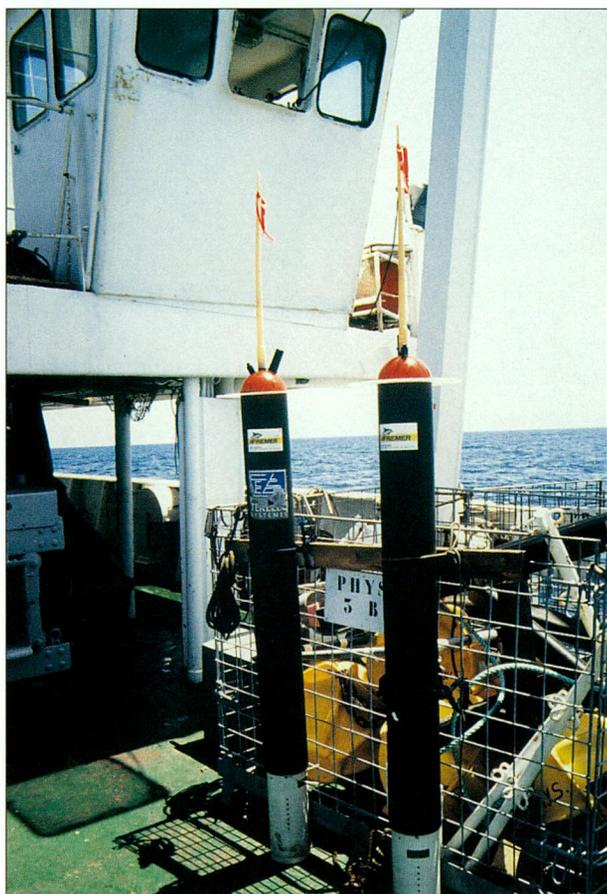


Photo Ifremer.

Les flotteurs dérivants MARVOR font partie du nouvel arsenal océanographique de l'Ifremer : autonomes, ils dérivent plusieurs mois au fond des océans, puis remontent transmettre par satellite les informations récoltées au cours de leur périple.

ÉMERGENCE DES TECHNOLOGIES OPTIQUES

En mer, l'utilisation de l'optique a toujours été limitée, en raison de l'absorption et de la diffusion par le milieu. Les progrès réalisés, aussi bien au niveau des sources cohérentes que du traitement du signal, permettent aujourd'hui d'envisager une plus grande utilisation de ces systèmes optiques pour l'exploration des fonds marins.

Les technologies les plus récentes nous fournissent des systèmes optiques, dans les longueurs d'onde bleu-vert, dont les caractéristiques sont particulièrement intéressantes à utiliser. Elles permettent notamment d'augmenter le grain de l'image, par une limitation de la réverbération du milieu marin au niveau du récepteur. La fenêtre optique du bleu-vert autorise aussi un autre champ

d'activités, celui de la cartographie. Par survol aérien, des relevés bathymétriques peuvent être effectués sur des zones côtières de faible profondeur, très difficiles d'accès.

Dans l'avenir, la grande célérité des ondes lumineuses, leur propriété à traverser avec un bon rendement l'interface air/eau, associées à l'avènement de sources lumineuses cohérentes et modulables en amplitude et en fréquence (laser), permettent d'envisager de nouveaux systèmes de communication, de détection et d'imagerie sous-marine, voire de transmission entre satellites et sous-marins. ■

Contact : Bruno Barnouin
Tél. 98 22 40 80

Tomographie et bathymétrie

Il est usuel d'adopter une valeur unique de la vitesse du son dans l'eau (1 500 m/s) ou dans l'air (340 m/s). Pourtant, ces valeurs varient suivant la saison et le lieu. Elles dépendent principalement de la température.

La tomographie acoustique utilise la vitesse du son dans l'eau pour mesurer les fluctuations des paramètres physiques de l'océan tels que sa température, sa salinité... On obtient la vitesse du son en mesurant le temps de propagation d'une onde sonore entre l'émetteur et le récepteur, connaissant la distance qui les sépare.

La bathymétrie permet le calcul des profondeurs marines, à partir de la mesure du temps écoulé entre l'émission d'une onde sonore et son retour après réflexion sur le fond.

Une session spéciale sur le Titanic

Le 14 avril 1912, un peu avant minuit, le paquebot "Titanic" heurtait un énorme iceberg à près de 700 kilomètres dans le sud-est de Terre-Neuve. La coque déchirée sur plus de cent mètres, il coulait en moins de deux heures, entraînant avec lui 1 522 victimes. Soixante-treize ans plus tard, une mission franco-américaine retrouvait l'épave par 3 780 mètres de fond.

Une session spéciale sera consacrée à cette mission et aux découvertes qui en résultent, notamment sur la préservation des objets retrouvés.



Photo Ifremer.

En juillet 1987, le submersible français "Nautilus" effectuait deux séries de plongées et explorait le "Titanic", brisé en deux morceaux dans les eaux glaciales de l'Atlantique-Nord.

Ecole d'été Mercator

Du 5 au 15 septembre, aura lieu la 4^e école d'été du programme européen Mercator des géosciences marines. Ce programme rassemble des étudiants des universités de Gent (Belgique), Kiel (Allemagne), Arhus (Danemark), Barcelone (Espagne), Patras (Grèce), Bologne (Italie), Galway (Irlande), Utrecht (Pays-bas), Bergen (Norvège), Bangor (Royaume-uni), Brest et Villefranche-sur-Mer, ces deux dernières étant co-organisatrices de cette 4^e école d'été, aux côtés de l'Ifremer et de l'UBO (Ecole doctorale des sciences de la mer).

Le thème de cette école est le forage sous-marin profond. Les cours se répartissent en cinq disciplines : la lithosphère (couche superficielle rigide du globe terrestre), la tectonique (ensemble des mouvements de la lithosphère), l'histoire des océans, les mécanismes sédimentaires et géochimiques, les mesures de sondages et de forages.

Rens. : Thierry Juteau, tél. 98 31 61 75.

L'Atalante

Mis en service en octobre 1990, le navire océanographique "L'Atalante" a remplacé le "Jean Charcot", ancien navire amiral de la flotte de l'Ifremer. Naviguant sur toutes les mers à l'exclusion des mers polaires, "L'Atalante" effectue des travaux de recherche en géosciences marines, océanographie physique et biologie marine. Equipé d'un sondeur multifaisceaux, il trace avec précision la carte des fonds marins, sur une largeur équivalente à sept fois la profondeur d'eau.

Sur le pont, un sous-marin de type Nautille permettra des incursions jusqu'à 6 000 mètres de profondeur. Afin d'utiliser au mieux les données récoltées en campagne, "L'Atalante" dispose d'un parc informatique extrêmement sophistiqué : les systèmes temps réel assurent l'acquisition des données scientifiques, techniques et de navigation, transmises instantanément aux quelque 200 postes de travail du navire, reliés par un réseau informatique et vidéo de grande capacité. L'effectif par campagne est d'environ 60 personnes, se répartissant équitablement entre chercheurs et techniciens d'une part, officiers et équipage d'autre part.



L'Atalante.

Le pôle mer en Bretagne

Avec ses centres de recherche, grandes écoles, instituts universitaires et établissements relevant de la Défense, tous versés dans le domaine océanique, Brest peut faire valoir une incomparable carte de visite. Pour autant, la mer est aussi une affaire régionale, puisque 9% des emplois bretons en dépendent.

L'industrie maritime (pêche et aquaculture, construction et réparation navale, industries alimentaires...) représente ainsi 35 000 emplois en Bretagne. Les activités tertiaires (défense, recherche et formation, navigation de commerce, tourisme) totalisent pour leur part 52 000 emplois.

Des partenaires privilégiés

OSATES est sponsorisée par la Société d'ingénierie océanographique de l'Institut des ingénieurs en électricité et électronique (IEEE/OES), par la Société des électriciens et électroniciens de France (SEE) et par la Communauté urbaine de Brest (CUB), avec les soutiens du Conseil régional de Bretagne, du Conseil général du Finistère, du CNET (Centre national d'études des télécommunications), de la DGA/DRET (département de la Direction générale de l'armement), de l'Ifremer, du programme européen MAST (Marine science and technology program), du technopôle Brest-Troise et de Thomson Sintra ASM.



Michel Bouvet.

LE CMO MESURE LA TEMPÉRATURE DES OCÉANS

Le Centre militaire océanographique (CMO) a pour mission de donner aux forces de la Marine nationale, la meilleure connaissance possible de leur environnement météo-océanique.

L'objectif est d'assurer la sécurité des bateaux et des avions, en leur permettant d'utiliser au mieux leurs systèmes d'armes et de détection, tels les sonars. L'un des principaux outils du CMO est le traitement des images satellitaires.

VOYAGE D'UNE IMAGE

Les images satellitaires sont reçues par le CMS (Centre de météorologie spatiale de Météo-France) à Lannion, dans les Côtes-d'Armor. Sur place, une antenne du CMO effectue les premiers traitements nécessaires pour l'exploitation des données : délimitation précise des zones nuageuses puis extraction des fronts thermiques : "Ce sont les lieux où les variations de température sont importantes", explique Michel Bouvet, ingénieur principal de l'armement. Les résultats de ces traitements sont ensuite expédiés à Toulouse, où une autre section du CMO, la cellule d'environnement, rédige des messages synthétiques destinés aux forces navales. "C'est le "monsieur Météo-océano" de la Marine nationale", résume Michel Bouvet.

UNE CORRÉLATION SURFACE-PROFONDEUR

A Brest, d'autres équipes du CMO mettent au point de nouvelles techniques d'extraction d'informations, à partir des images de température de surface de la mer. "En effet, ces images satellites, en donnant une mesure de la température de la mer, permettent de déterminer les fronts thermiques". Cette méthode ne fournit qu'une information de surface, puisque la température mesurée concerne une couche d'eau dont l'épaisseur est de l'ordre du micron (un milliardième de mètre). "Mais cette information de surface est souvent corrélée avec les structures océaniques sous-jacentes," reprend Michel Bouvet, qui sans entrer dans les détails, indique que la connaissance de la température de l'eau permet d'apprécier la propagation des ondes sonores sous-marines. ■

Contact : Michel Bouvet,
ingénieur principal de l'armement
Tél. 98 22 14 07

THOMSON SINTRA ACTIVITÉS SOUS-MARINES

Le département de Brest de Thomson Sintra ASM, premier exportateur mondial de sonars, s'est largement investi dans l'organisation du congrès Oceans. L'acoustique, il faut le dire, y figurant en bonne place.

Thomson Sintra ASM n'est pas une petite entreprise à Brest. En 1993, le département employait 330 personnes pour un chiffre d'affaires de l'ordre de 300 millions de francs. Les marchés que détient la société relèvent presque exclusivement de la guerre des mines, domaine dans lequel l'Asie est très présente,

ainsi que l'Amérique du Nord et l'Europe.

S'OUVRIR AU MARCHÉ CIVIL

Cependant, même si ces marchés restent porteurs ("*les mines, c'est l'arme du pauvre*", constate Edouard Arrubarrena, directeur du département de Brest de Thomson Sintra ASM, signifiant ainsi que tous les pays peuvent s'en procurer), la société affiche aussi sa "*volonté d'investir dans le maritime civil*".

Ces dernières années, l'entreprise a déjà sorti bon nombre de produits appliqués à l'océanologie, la navigation, l'off-shore et la

pêche. On peut relever parmi ceux-ci les sondeurs multi-faisceaux, qui font l'objet d'une sérieuse concurrence, mais aussi les lochs Doppler⁽¹⁾, les sonars de navigation, les systèmes de positionnement de chaluts. Pour l'off-shore existe par exemple un système acoustique permettant de localiser des engins sous-marins jusqu'à des profondeurs de 6000 mètres.

Il n'en reste pas moins que la guerre des mines reste l'activité première du département Thomson Sintra ASM Brest, qui conçoit et fabrique un ensemble d'équipements, allant de la détection à la neutralisation. Dans le premier domaine, les besoins fréquemment rencontrés sur le marché concernent le sonar d'évitement de mines et le sonar tracté et à immersion variable, de préférence au sonar de coque... ■

J.P.

⁽¹⁾ Loch Doppler : appareil de mesure de la vitesse de mobiles, utilisant l'effet Doppler, qui décrit la modification de la fréquence d'une onde sonore en fonction de son déplacement.



Sonar latéral : Thomson-Sintra ASM est le premier exportateur de sonars du monde.

Photo Thomson-Sintra

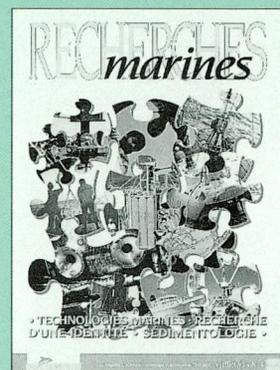
Les enjeux de la prévision océanographique

Objet des prévisions	Délai opérationnel	Bénéficiaires
Marées	maintenant	Opérations de port
Tempêtes	maintenant	Protection côtière
Vent, vagues	maintenant	Industrie off-shore, protection côtière, routage des navires
Glaces	5 ans	Navigaison en régions polaires
Evolution de l'océan	5 ans	Militaires, pêcheurs
Circulation sur les plateaux océaniques	10 ans	Contrôle des pollutions
Transport des sédiments	10 ans	Pêche, qualité des eaux, dragage et déversement
Qualité de l'eau (plateau continental)	10 ans	Pêche côtière, pollution
Production biologique	10 ans	Pêche, pollution
Circulation globale de l'océan	10 ans	Climat
Renouvellement de la ressource vivante	20 ans	Pêche
Morphodynamique des côtes et des plateaux continentaux	20 ans	Aménagement du littoral

A LIRE :

"La naissance des océans", présenté dans Réseau (n° 93). Directeur de l'Ecole doctorale des sciences de la mer à Brest, Thierry Juteau est le spécialiste de la croûte océanique. De la théorie de Wegener à celle de la tectonique des plaques, son ouvrage "La naissance des océans" retrace l'histoire de notre planète à travers ce qu'elle a de plus grand, la mer. Pionnier des recherches sous-marines, Thierry Juteau entraîne le lecteur dans les abysses, où se mêlent craintes et émerveillements.

Ed. Documents Payot, 170 F.

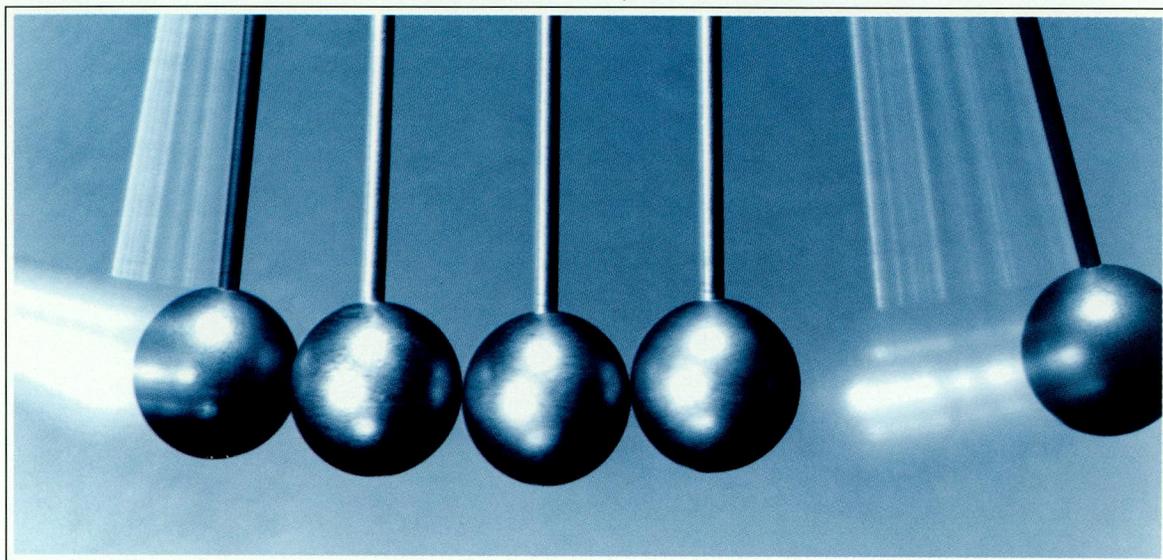


"Recherches marines", le magazine d'information scientifique et technique de l'Ifremer. Destiné aussi bien à la communauté scientifique qu'au monde industriel, "Recherches marines" consacre régulièrement des articles à l'océanographie et à l'instrumentation. Le n° 4, paru en juillet 93, comporte en particulier une bonne synthèse des technologies marines, rédigée par Bruno Barnouin, directeur du département "Génie océanique" au centre Ifremer de Brest.

Rens. : Direction scientifique de l'Ifremer, tél. 16 (1) 46 48 21 00.

"Dans la nuit des abysses : au fond des océans", par Daniel Reyss, 1990, coll. Découverte Gallimard, 145 p., 66 F.

EDF - GDF FAIT AVANCER LES ENTREPRISES QUI FONT AVANCER LA BRETAGNE.



En s'engageant aux côtés
d'organismes de recherche
tels ARCHIMEX, l'IRMA,
HD 2000 et L'ADRIA,
la Délégation Régionale
Bretagne EDF - GDF
prépare chaque jour
l'avenir de notre région.

DELEGATION REGIONALE BRETAGNE

2, avenue d'Ile de France - 35000 Rennes - Tél. 99 33 17 17



LES COULISSES DE L'EXPLOIT : LE RÉSEAU OPTIQUE

France Télécom est le quatrième opérateur mondial des télécommunications, le premier en Europe. Son réseau, sa "chevelure", comme l'appelle le directeur général Charles Rozmaryn, se transforme progressivement en verre, avec la mise en place du nouveau réseau optique de France Télécom.

Il est beaucoup question actuellement des autoroutes de l'information : ces artères à haut débit, qui permettront de véhiculer instantanément communications téléphoniques, données informatiques, images et même, pourquoi pas, la télévision numé-

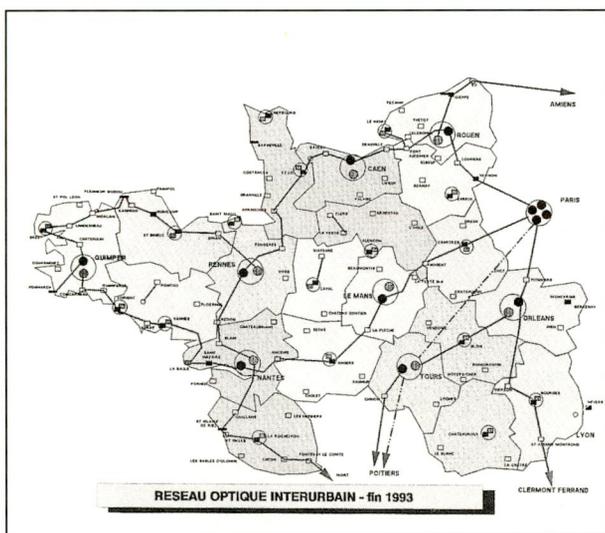
LA FIBRE OPTIQUE

La technique de fabrication des fibres optiques est maintenant bien rodée : la préforme, sorte de bâton de verre, est étirée à chaud en un cheveu de 125 micromètres de diamètre, soit un huitième de millimètre. Très longue, la fibre

d'ajuster, de nettoyer et de souder à chaud les extrémités des deux fibres. L'opération d'amplification est également réduite : tout signal transmis sur de longues distances perd de sa puissance, d'où la nécessité d'installer, à intervalles réguliers, des amplificateurs qui régénèrent le signal. La déperdition du signal optique étant moindre que celle du signal électrique, un amplificateur tous les 64 km est suffisant, au lieu d'un tous les 2 km dans le cas du réseau coaxial. Ces quelques chiffres montrent déjà que 100 kilomètres de réseau optique demandent 8 fois moins de raccords et 32 fois moins d'amplificateurs, ce qui se traduit également par autant de journées de travail. Charles Rozmaryn, directeur général de France Télécom, avance les chiffres suivants : "Un mètre d'installation de fibre optique coûte 110 F, alors qu'un mètre de câble coaxial revient à 200 F". Ces chiffres et ces détails techniques expliquent pourquoi France Télécom n'a mis que quelques années pour mettre en place ce nouveau réseau optique, qui relie déjà entre elles toutes les grandes villes de France. Cela représente environ 15 000 kilomètres de câbles et comme chaque câble contient en moyenne 24 fibres, la longueur de fibre installée approche la distance Terre-Lune ! "Avant la fin de 1996", annonce Rozmaryn, "la structure du réseau de transmission France Télécom sera quasi exclusivement en fibres optiques".

riques et sans doute 4 fois plus dans les prochaines années, soit une capacité 10 à 100 fois plus importante que le câble coaxial. Du point de vue de la sécurité, le nouveau réseau optique met de son côté tous les atouts : il est enterré dans les propriétés privées et ne suit plus les routes ou voies ferrées, ce qui le met davantage à l'abri des pelleteuses. Le premier réseau optique, mis en place dans la région de Biarritz au début des années 80, vient d'être déterré : il est intact. "On en a au moins pour 20 ans", assure Charles Rozmaryn, sous-entendu : on changera dans 20 ans parce qu'il y aura alors une autre technologie encore plus performante. ■

H.T.



Le réseau optique interurbain dans l'Ouest : cette carte montre que dès la fin de l'année 1993, la plupart des grandes villes étaient raccordées.

rique. Les nouvelles technologies de transmission asynchrone, qui ont tenu récemment à Rennes leur premier salon (ATM 94), doivent en effet ouvrir plus largement toutes ces possibilités. Si l'on bascule demain dans le monde réellement "multimédia", c'est aussi grâce à la chevelure de verre de France Télécom, son réseau optique qui, discrètement, étend ses ramifications dans nos campagnes.

optique nécessite beaucoup moins de raccords que l'ancienne technique du câble coaxial : une fibre peut être posée en un seul tenant sur 2 400 mètres, parfois même 4 800 mètres, alors que la pose d'un câble coaxial nécessite une épissure⁽¹⁾ tous les 300 mètres. La soudure de deux fibres optiques est une opération bien plus rapide qu'une épissure : une simple mallette portable contient le matériel qui permet

DES PERFORMANCES ACCRUES

Si la fibre optique est moins coûteuse, ce n'est pourtant pas par souci d'économie que France Télécom rénove son réseau. L'opération lui coûte chaque année entre 20 et 25 milliards de francs. L'objectif est l'amélioration des performances des télécommunications. Deux fibres optiques peuvent déjà transporter 30 000 communications télépho-



Charles Rozmaryn, directeur général de France Télécom, veut souligner les enjeux que représente la modernisation du RTC, le réseau téléphonique commuté : "C'est un exploit technique, trop souvent méconnu, de faire fonctionner 24h/24 une gigantesque machine qui traite environ 150 millions d'appels par jour avec une efficacité de 99,9% !"

⁽¹⁾ Epissure : action d'assembler deux cordages en entrelaçant les brins.

Contact : Jacques Saillard
Tél. 99 01 42 05

Le DPM 2000, distributeur automatique de médicaments, va changer la vie des personnes médicalisées dépendantes et de ceux qui en ont la charge.



AINP DISTRIBUE LA SANTÉ

Conseiller en entreprise, Eugène Chotard lance un nouveau produit : le distributeur automatique de médicaments. Sa fabrication et sa commercialisation font l'objet d'une création d'entreprise : la société AINP, à Quimper dans le Finistère.

La jeune entreprise AINP (Assemblage industrialisation nouveaux produits) se montre optimiste : selon une étude réalisée par l'Ecole supérieure de commerce de Brest, le seul département du Finistère aurait besoin de 1700 distributeurs. Optimiste mais prudent, Eugène Chotard assemble pour le moment une première série de 50 appareils : *“Toutes les pièces sont fabriquées dans la région, dans des PME choisies pour la qualité de leur travail. La partie électronique en particulier, réalisée à Redon par la société ASEIA, est garantie de nombreuses années. Il n'est pas question de lésiner sur la qualité lorsque la santé des personnes est en jeu.”*

UN INVENTEUR MOTIVÉ

Le distributeur automatique de médicaments a été inventé en 1988 par Marcel Youinou, cadre de l'Education nationale domicilié à Plouhinec, dans le Finistère. Plusieurs fois par jour, il rend visite à sa mère, qui souffre de troubles de la mémoire, pour lui faire prendre ses médicaments. Afin de réserver ses visites à d'autres loisirs que la distribution de médicaments, il imagine de placer les pilules et gélules, par ordre de prise, dans les compartiments d'un barillet mécanique et d'y associer une horloge sonnante aux heures d'absorption des médicaments.

LA DISTRIBUTION AUTOMATIQUE

Ce premier prototype, de fabrication artisanale, intéresse Eugène Chotard, qui dirige un bureau d'études à Douarnenez et dont le métier est justement d'être à

l'affût de toute opportunité. Ainsi naît le distributeur programmable de médicaments, le “DPM 2000”. Ce distributeur comprend 4 colonnes pouvant chacune contenir 7 tubes, pour les 7 jours de la semaine. A heures fixes, programmées par le médecin, l'infirmière ou le proche en charge du traitement du malade, le moteur électrique tourne et libère un tube contenant les différents médicaments à prendre. Une sonnerie, doublée d'un voyant vert, prévient le malade.

L'appareil fonctionne sur piles, avec 6 mois d'autonomie et un clignotant rouge qui signale l'usure après 4 mois de fonctionnement. La petite pile de l'horloge a une durée de vie de 3 ans. *“La sécurité est notre priorité : le distributeur est verrouillé par un coffre en plexiglas, fermé à clef pour interdire l'accès non programmé aux médicaments”.* Quant au distributeur, fixé au mur ou posé sur une surface plane, il n'est pas en plastique mais en métal, une tôle fine et très résistante, laquée et plastifiée, fournie par l'entreprise ADEO à Redon.

“Notre jeune société AINP réalise l'assemblage des distributeurs et assure leur commercialisation.” Un brevet a été déposé en 1992, garantissant les technologies mises en œuvre et protégeant AINP des contrefaçons.

“Nous n'avons jusqu'ici bénéficié d'aucune aide pour la création de notre activité.” Malgré de réels efforts ces dernières années, les procédures d'accès aux soutiens de l'Anvar ou de la Région, sont encore lourdes pour une toute petite entreprise.

AU SERVICE DES PERSONNES DÉPENDANTES

Le distributeur joue un rôle social important : en réglant le problème vital de la prise régulière des médicaments, il permet aux personnes seules de rester chez elles en toute sécurité au cours d'un traitement. Les médecins interrogés apprécient, pour leur part, la certitude que leur client ne prendra pas d'autres médicaments que ceux prescrits, évitant ainsi le risque des overdoses et des associations malheureuses.

Le prix de l'appareil n'est pas encore fixé mais il devrait être compris entre 2 000 et 3 000 francs. Cela intéresse bien sûr les pharmacies et maisons de santé, qui peuvent louer ces distributeurs aux malades et offrir le service de leur programmation. Cela intéresse également les personnes âgées, qui suivent un traitement permanent tout en restant chez elles, arguant du fait qu'elles y sont bien soignées sans qu'il y ait besoin de faire venir quelqu'un 3 ou 4 fois par jour. Il faut aussi noter l'intérêt pour les malvoyants, qui ont besoin d'une aide extérieure pour la préparation des médicaments. En résumé, cela va permettre de développer le principe d'“hospitalisation à domicile”, entraînant une diminution des dépenses de santé.

“Etant donné le confort, la sécurité et l'économie que représente notre produit, nous pouvons espérer une reconnaissance de la part de la Sécurité sociale, mais cela peut prendre plusieurs années.” En matière de santé, il faut savoir se montrer prudent, et patient ! ■

H.T.

Réponse de la page 4

Jean Cocteau, 1889-1963.

Contact : Eugène Chotard
Tél. 98 64 30 47

ENTREPRISES

Le tensiomètre Micrel.

Hennebont (56) : après son appareil à mesurer les poissons (Réseau n°79), la société Micrel vient de mettre au point un capteur à mémoire de tension de filin, pour mesurer et enregistrer les efforts appliqués aux filins et chaînes fixant les installations en mer : structures aquacoles mais aussi plate-formes pétrolières.

Rens. : Paul Fraisse, tél. 97 36 10 12.

Des milliards de mondes.

Rennes : une nouvelle société, "Des milliards de mondes", s'installe à Rennes Atalante dans le secteur des applications multimédia interactives : conception et réalisation de CD-Rom, de bornes interactives, d'animations muséographiques, d'outils pédagogiques et de documents de promotion des entreprises.

Rens. : Anne Laborde, tél. 99 87 52 14.

Le Défi français.

Rennes : les Constructions mécaniques de Rennes, filiale du groupe PCI (Peugeot Citroën industrie), ont fabriqué la quille en fonte du nouveau "Défi français", le bateau qui défendra les couleurs de la France dans la prochaine Coupe de l'America.

Thomson se renforce en Bretagne.

Brest, Rennes : grâce aux nouvelles technologies développées pour mettre en place les "autoroutes de l'information", ces super réseaux en fibre optique, le groupe Thomson augmente les effectifs de ses filiales bretonnes. A Rennes, 30 emplois vont venir s'ajouter aux 300 chercheurs des Laboratoires électroniques rennais (Thomson/CSF/LER). A Brest, l'effectif de TBS (Thomson broadband system) doit passer de 130 aujourd'hui à 267 dans les prochaines années.

**4-5 octobre/
Bretagne environnement plus.**

4 octobre à Concarneau (29) ; 5 octobre à Saint-Malo (35) : créé en collaboration avec la Délégation régionale EDF-GDF et avec Citroën, le projet "Bretagne environnement plus" a pour objet la sensibilisation des PME bretonnes sur l'impact de leur activité vis-à-vis de l'environnement, afin de favoriser leur accès aux technologies propres, notamment en matière de gestion des déchets industriels, de prévention et de traitement des pollutions. Les réunions de Concarneau et Saint-Malo, doivent délivrer aux chefs d'entreprise une information générale sur l'opération : environ 800 PME sont attendues, qui pourront bénéficier d'une formation en environnement, et d'une aide à l'établissement d'un prédiagnostic pour leur entreprise.

Rens. : Gilles Durand, tél. 99 33 17 17.

LABORATOIRES

Création d'un pôle horticole.

Angers (49) : lors du Forum sur l'enseignement supérieur et la recherche, qui s'est tenu au Sénat le 7 juillet dernier, Jean Puech, ministre de l'Agriculture et de la pêche, a annoncé la création à Angers d'un pôle national horticole, qui aux côtés de l'Ecole nationale d'ingénieurs des travaux de l'horticulture et du paysage d'Angers, va accueillir l'Ecole nationale supérieure d'horticulture, actuellement implantée à Versailles. L'organisation du nouveau pôle horticole est confiée à André Nil, directeur de l'Ecole de Clermont-Ferrand et à Pierre Thivend, directeur de l'ENSAR, président du centre INRA de Rennes et responsable de l'association Agrena.

Rens. : Jean-Pierre Ollivaux, tél. 99 28 50 00.



Télévision numérique à péage.

Rennes : France Télécom et TCS (Thomson consumer electronics) ont présenté au NCTA 94 (National cable TV association) à la Nouvelle-Orléans, un système de télévision numérique à péage.

Le CCETT et TCE ont mis en commun leur avance technologique et leurs savoir-faire respectifs dans le domaine de la télévision numérique, afin de fournir les outils performants qu'attendent les acteurs du domaine. Le système complet de télévision numérique à péage "Direct-TV-Eurocrypt", présenté à la Nouvelle-Orléans, utilise les outils du contrôle d'accès Eurocrypt développé par le CCETT et le décodeur Direct-TV adapté à la TV 50 Hz, développé par TCE.

L'intégration a été faite au laboratoire TCE de Strasbourg, avec l'aide du CCETT et de la Société Farncombe. Ce système de contrôle d'accès Eurocrypt associé à la technique de compression des signaux de télévision numérique, a été proposé à des fournisseurs de programmes et de services du monde entier. De nombreux industriels (Thomson Indianapolis, Scientific Atlanta, General Instrument, CL...) sont intéressés par une licence Eurocrypt. Les démonstrations se sont faites dans les modes Abonnements, Séances pré-payées et Pay-per-view par programme avec relevés de consommation (télécollecte).

Le CCETT, participant à cette action, a réalisé les équipements d'accès conditionnel des codeurs et piloté l'intégration codeur/décodeur pour l'accès conditionnel, ainsi que l'intégration du système de télécollecte. Cette démonstration (seule démonstration de programmes de télévision numérique embrouillés de tout le salon) a confirmé la capacité et la très grande souplesse d'adaptation du système Eurocrypt aux nouvelles techniques de codage.

Rappelons que la première adaptation d'Eurocrypt à la télévision numérique a été réalisée à Montreux, en juin 93, sur la chaîne de télévision numérique Sterne (voir Réseau n° 92).

Contact : Michel Duvet, tél. 99 12 62 51.

2 juin/CBB Développement.

Rennes : au cours de son assemblée générale, le CRITT CBB Développement (biotechnologies, chimie fine et environnement) a présenté un bilan très positif, compte tenu de la situation économique actuelle. En 1993, 68 dossiers industriels ont été traités, générant un chiffre d'affaires de 1,2 million de francs. Les thèmes les plus fréquents sont la mer, la fermentation, l'agriculture... A signaler que la veille technologique et l'environnement sont des secteurs en phase de développement. Quant à la participation industrielle, elle est en nette augmentation en 1994 (+ 20%).

Du côté de la recherche, CBB Développement a mené six études sur les sujets suivants : les acides gras polyinsaturés, la production et l'extraction d'un pigment, les biotechnologies en alimentation animale, la valorisation des kératines, l'étude d'organismes marins à haute productivité, les co-produits des céphalopodes. Pour les prochaines années, CBB Développement envisage de développer les actions liées à l'environnement.

Rens. : Gilbert Blanchard, tél. 99 38 33 30.



Du 21 au 25 août / Interactions laser/matière.

Saint-Malo : une centaine de spécialistes européens et américains se sont réunis au Palais du grand large, pour la conférence internationale sur les interactions de haut champ, organisée par le Commissariat à l'énergie atomique. Cette conférence a présenté, en particulier, les questions de physique non linéaire posées par le comportement des impulsions ultracourtes intenses, et leurs applications dans le domaine de la spectroscopie et de la radiographie médicale.

Rens. : Paul Agostini, CEA, fax 69 08 84 46.



Photo V. Pinaux, CNRS

Médaille d'or du CNRS.

Distinction suprême du Centre national de la recherche scientifique, la médaille d'or est cette année attribuée à Claude Allègre, président du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). Fondateur de l'Ecole française de géochimie et du Département des sciences de la terre de l'université de Paris VII, il a toujours manifesté de l'intérêt pour les applications de la Science. Il a publié de nombreux ouvrages de vulgarisation scientifique, notamment "L'écume de la terre" et "Introduction à une histoire naturelle".

Rens. : Marie-Noëlle Abat, tél. 16 (1) 44 96 48 50.

Médaille d'argent du CNRS.

Roscoff (29) : parmi les 16 lauréats des médailles d'argent du CNRS, figure un Breton : Daniel Prieur, directeur de recherche au Centre d'études d'océanographie et de biologie marine à Roscoff, spécialiste des bactéries des sources hydrothermales vivant dans des conditions extrêmes.

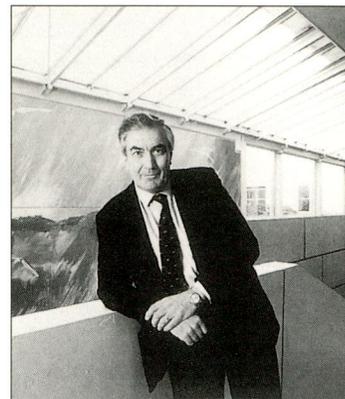
Rens. : Daniel Prieur, tél. 98 29 23 24.

Guy Aubert, directeur général du CNRS.

Pendant 6 années, François Kourilsky a dirigé le CNRS et mis en place d'importantes réformes. Il a entre autres permis l'installation de tous les départements scientifiques du CNRS sur un nouveau site

unique, le campus Michel-Ange à Paris. Son successeur, Guy Aubert a dirigé le Service national des champs intenses à Grenoble, un institut franco-allemand, et participé au développement de l'imagerie par RMN (Résonance magnétique nucléaire). C'est l'un des meilleurs experts internationaux en champs magnétiques intenses. Guy Aubert était depuis 1988 directeur de l'Ecole normale supérieure de Lyon.

Rens. : Marie-Noëlle Abat, tél. 16 (1) 44 96 48 50.



Prix "Jeune chercheur".

Rennes : Thierry Priol, chercheur à l'IRISA (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires), a obtenu le prix "Jeune chercheur" de la Défense, pour ses travaux sur les super-calculateurs à architecture parallèle et leurs applications en synthèse d'images réalistes.

Rens. : Gérard Paget, tél. 99 84 73 61.

14 juin/Réseau reproduction.

Rennes : les chercheurs de la façade Atlantique travaillant sur la reproduction mâle se sont regroupés au sein d'un réseau intitulé Atlantis, qui a tenu sa première réunion à Rennes le 14 juin. Pour l'Ouest, ce réseau comprend des équipes de Caen, Tours, Poitiers et trois équipes rennaises : le GERM/INSERM C/JF 91-04, le laboratoire de physiologie des poissons de l'INRA et l'URA CNRS 256.

Rens. : Bernard Jégou, tél. 99 28 61 48.

RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

Abonnement pour 1 an (11 numéros)

Pour être sûr de recevoir le numéro suivant de RESEAU, ABONNEZ-VOUS !

• Tarif : 180 F • Abonnement de soutien : 280 F • Abonnement étudiants : 100 F

Nom _____ Prénom _____ Organisme _____
 Adresse _____
 Code postal _____ Ville _____ Tél. _____
 Facture OUI NON

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

EXPOSITIONS

A L'ESPACE DES SCIENCES

**Du 5 septembre au 31 décembre/
Bord de mer.**

Rennes : réalisée par le CCSTI et Océanopolis, "Bord de mer" vous emmène sur les plages et les rochers du littoral breton, à la découverte de la vie marine, dans un décor entièrement reconstitué. Avez-vous déjà caressé une étoile de mer vivante ? une anémone ? un oursin ? Non ! Alors venez découvrir, dans un bassin de contact, les animaux qui vivent en bord de mer.

Rens. : Frédéric Balavoine, tél. 99 35 28 28.

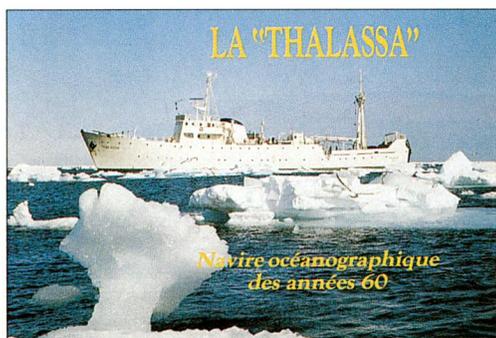


A L'ORIENTIS

**Jusqu'au 10 octobre/
La "Thalassa", navire océanographique des années 60.**

Lorient (56) : dès son désarmement final, le navire océanographique Thalassa de l'Ifremer sera cédé à la ville de Lorient pour être aménagé en un musée original, centré sur les pêches maritimes et la recherche halieutique. Dans cette préfiguration, le CCSTI/Maison de la mer propose au grand public une exposition visant à faire connaître et comprendre la vocation de ce chalutier-laboratoire, affecté depuis 1960 aux travaux et recherches sur les ressources vivantes de la mer. Cette exposition, réalisée en collaboration avec l'Ifremer, est présentée à l'Orientis, hall de la Gare d'échanges.

Rens. : Dominique Petit, tél. 97 21 03 17.



AU MUSÉE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**Jusqu'au 30 septembre/
Guerre et télécommunications.**

Pleumeur-Bodou (22) : le Musée des télécommunications célèbre à sa manière le cinquantenaire du Débarquement. Grâce à la présentation des matériels de l'époque, cette nouvelle exposition développe trois grands thèmes : télécommunications civiles nationales et internationales, télécommunications militaires, télécommunications de la Résistance. Deux autres expositions sont également présentées, l'une sur le bicentenaire du télégraphe optique Chappe, l'autre sur la météorologie spatiale.

Renseignements et réservations : 96 46 63 81.

FORMATIONS

**Du 19 au 23 septembre/
Formation Archimex.**

Vannes (56) : cette année, la semaine de la chimie extractive est destinée aux cadres, techniciens et ingénieurs souhaitant faire le point sur l'ensemble des techniques utilisables pour l'obtention d'huiles essentielles et de produits aromatiques. Ce programme se déroule à la Chambre de commerce et d'industrie de Vannes.

Rens. : Philippe Masson, tél. 97 47 06 00.

**Du 27 au 30 septembre/Formation ISPAIA
Microbiologie européenne.**

Ploufragan (22) : l'ISPAIA, institut de formation supérieure du Zoopôle, organise une formation européenne intitulée "Méthodes rapides et automatisation en microbiologie", ouverte aux secteurs de l'alimentation, de l'environnement et de la cosmétologie.

Rens. : Jean-Michel Le Goux, ISPAIA, tél. 96 78 61 30.

**Formation "Animation scientifique
et technique".**

Saint-Nolff (56) : l'UBAPAR (Union bretonne pour l'animation des pays ruraux) organise en 1995 un Brevet d'état d'animateur technicien dans le domaine des activités scientifiques et techniques, associant pratique professionnelle en entreprise et modules d'enseignement en centre.

Rens. : UBAPAR, tél. 97 45 47 14 ou 98 48 16 23.

INSA : 3 000 diplômés !

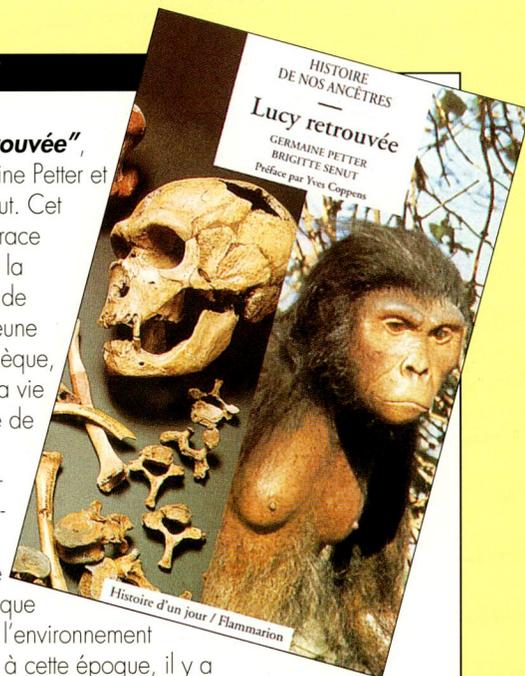
Rennes : lors de la sortie de la 24^e promotion de l'INSA (Institut national des sciences appliquées), le 1^{er} juillet, 200 nouveaux ingénieurs ont reçu leur diplôme, dont le 3 000^e. L'annuaire des anciens élèves, publié à cette occasion, montre que 400 de ces 3 000 diplômés travaillent actuellement sur le site de Rennes Atlantique.

Rens. : Jean-Marc Aubel, tél. 99 28 65 54.

A LIRE

"Lucy retrouvée",

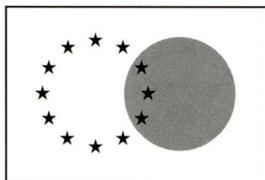
par Germaine Petter et Brigitte Senut. Cet ouvrage retrace l'histoire de la découverte de Lucy, une jeune Australopithèque, et raconte la vie quotidienne de la jeune primate, mi-humaine mi-simienne, reconstituée d'après ce que l'on sait de l'environnement en Ethiopie à cette époque, il y a 3 millions d'années. Ed. Flammarion, 95 F.



**Du 13 au 16 septembre/
Oceans 94/Osates.**

Brest : du 13 au 16 septembre, Brest recevra Oceans 94, un congrès mondial d'inspiration américaine organisé pour la première fois en Europe. En même temps se déroulera la deuxième édition d'Osates, une exposition d'instruments océanographiques susceptible d'attirer quelques milliers de visiteurs. Oceans est organisé par la Communauté urbaine de Brest et par l'IEEE (Institut des ingénieurs électriciens et électroniciens), la plus importante société savante du monde avec 300 000 adhérents. Cet événement permettra de faire le point sur la robotique et les véhicules sous-marins, l'étude de l'océan depuis l'espace, l'acoustique sous-marine et les instruments de surveillance de l'océan. 350 scientifiques, dont 30% d'Américains et autant de Français, devraient intervenir lors de ce colloque. Voir dossier central.

Rens. : Bruno Barnouin, tél. 98 22 40 80.



**Du 14 au 16 septembre/
Symposium de chimie.**

Rennes : le laboratoire de "Chimie des complexes de métaux de transition et synthèse organique" de l'université de Rennes 1 organise un symposium européen et japonais sur le thème : procédés sélectifs et catalyse. La recherche de sources d'énergie efficaces à moindre coût, à une époque où l'environnement devient une priorité, est un objectif fondamental pour les industries chimiques. Procédés sélectifs et catalyse devraient contribuer à cet objectif.

Rens. : Pierre Dixneuf, tél. 99 28 62 80.

Du 15 au 18 septembre/SPACE.

Rennes : avec 70 000 visiteurs, le SPACE est le plus grand salon de la production animale en province. Au programme figurent tous les moyens de productions adaptés aux nouvelles conditions techniques et économiques : agrofourniture, nutrition et alimentation, génétique, santé animale... Pendant le salon, l'Association française de zootechnie organise un rencontre sur les conséquences des nouvelles politiques agricoles. De nombreuses conférences vétérinaires sont également au programme.

Rens. : Joseph Jouzel, tél. 99 33 81 10.

21 septembre/Journée Citroën.

Rennes : dans le cadre des Rencontres mensuelles de la sous-traitance, organisées par la Chambre régionale de commerce et d'industrie, l'entreprise Citroën invite les fournisseurs et sous-traitants de Bretagne à venir prendre connaissance de sa politique industrielle.

Rens. : Valérie Le Sauze, tél. 99 25 41 41.



**Du 5 au
7 octobre/
Patrimoine
industriel.**

Ces 11^{èmes} Journées du patrimoine industriel de Bretagne sont placées sous le signe du lien entre industries d'hier et industries d'aujourd'hui. Des visites de sites sont proposées dans les 5 départements bretons (Loire-Atlantique comprise), et un colloque est prévu à Trégastel (22), en témoignage de ces journées.

Rens. : Bernard André, tél. 97 63 67 69.

**7-8 octobre/
Entreprises et concurrence.**

Rennes : le LARGOR (Laboratoire de recherche en gestion des organisations) organise le colloque de l'association AIDE (Association internationale de droit économique), sur le thème : Entreprises en difficulté et concurrence.

Rens. : Annick Macé, tél. 99 84 77 76.

**11 octobre/
L'écrit et la sous-traitance.**

Rennes : dans le cadre des Rencontres mensuelles de la sous-traitance, organisées par la Chambre régionale de commerce et d'industrie, cette journée faisant appel à de nombreux professionnels, se déroule autour de deux tables rondes : l'une sur le thème de la relation entre donneurs d'ordre et sous-traitants, l'autre sur la construction de cette relation.

Rens. : Jean-Michel Avan, tél. 99 74 41 90.

13 octobre/Journée CCETT.

Cesson-Sévigné (35) : le CCETT (Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications) organise une journée professionnelle consacrée au thème "Innovation et valorisation", afin de développer une dynamique de valorisation de ses techniques, tant dans le domaine des télécommunications que dans celui de l'audiovisuel.

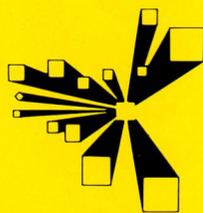
Rens. : Pierre Charbonnel, tél. 99 12 43 82.

**Du 19 au 21 octobre/
Micro-ondes et matériaux.**

Brest : ces troisièmes journées de caractérisation "Micro-ondes et matériaux" sont organisées par le LEST (Laboratoire d'électronique et des systèmes de télécommunications), une structure de recherche commune à l'Université de Bretagne occidentale et à l'École supérieure des télécommunications Télécom Bretagne.

Rens. : Marcel Le Floch, tél. 98 31 62 40.

TECHNOPOLE
EUROPEENNE



RENNES
ATALANTE

RENNES ATALANTE EN FRANCE

**LE LABEL "QUALITE"
POUR LES TECHNOLOGIES
DE LA SANTE**

Industriels de l'imagerie médicale, du GBM, du médicament, des biotechnologies, du génie sanitaire, installez-vous au sein du complexe hospitalo-universitaire pour innover avec les chercheurs de Rennes ATALANTE.

RENNES ATALANTE

Contact : Jacqueline POUSSIER, 11, rue du Clos-Courtel, 35700 RENNES, FRANCE
Tél. (33) 99 12 73 73. Fax (33) 99 12 73 74

RENNES DISTRICT

CONFÉRENCES

SÉMINAIRES IRISA

23 septembre/

Rennes : Pierre-Yves Le Bihan, ingénieur au CIGREF à Paris, présente les projets innovants dans les technologies de l'information.

7 octobre/

Rennes : Jean-Paul Delahaye, professeur à l'université de sciences et de technologies de Lille, explique ce que sont la logique propositionnelle et le chaînage avant. En salle "Michel Métivier" à 14 h.

Rens. : Marie-Noëlle Georgeault, tél. 99 84 71 00.

CONFÉRENCES CCSTI

Conférences Biologie-Santé-Culture.

Rennes : les rencontres Biologie-Santé-Culture 1994 sont organisées par le CCSTI, la Ville de Rennes et le Centre culturel Triangle, autour du thème "Traitements et maladies : quelques étapes". Prenant pour exemples plusieurs pathologies représentatives de cette fin de siècle, ce nouveau cycle de conférences présente les progrès les plus récents de la médecine, progrès s'accompagnant d'une évolution des traitements vers un plus grand confort des malades. Au Triangle à 20h30.

Rens. : CCSTI, tél. 99 35 28 20.

Programme (sous réserves) :

11 octobre/Urémie et dialyse.

Marcel Legrain, professeur honoraire à Paris et Patrick Le Pogamp, du CHRU Pontchaillou à Rennes.

18 octobre/

Les transplantations d'organes.

Christian Cabrol, de l'hôpital de la Pitié Salpêtrière à Paris et Bernard Launois, du CHRU Pontchaillou à Rennes.

8 novembre/Les antibiotiques, 50 ans après la pénicilline.

Jean-Jacques Pocidal, chercheur INSERM à Paris et François Cartier, du CHRU Pontchaillou à Rennes.

15 novembre/Le diabète : de l'insuline à la transplantation d'ilots.

Gérard Slama, de l'Hôtel Dieu à Paris et Hubert Allanic, de l'Hôpital Sud à Rennes.

**CONFÉRENCES
LES MERCREDIS DE LA MER**

Rennes : L'Ifremer et le CCSTI s'associent pour présenter une série de conférences sur les sciences de la mer. Cette année, le thème choisi rejoint celui de l'exposition

"Bord de mer", réalisée par Océanopolis et le CCSTI. A la Maison du Champ de Mars à 20h30.

Rens. : Frédéric Balavoine, tél. 99 35 28 28.

5 octobre/Le littoral breton, une richesse à préserver.

Rennes : Le Conservatoire du littoral a pour vocation de préserver ou de maintenir, voire de reconquérir les espaces menacés, notamment lorsqu'ils présentent une forte valeur écologique ou touristique. Thierry Chauvin, adjoint au délégué régional au Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, présentera la politique du Conservatoire en soulignant les difficultés de mise en œuvre sur le littoral breton, un domaine foncier particulièrement morcelé.

9 novembre/Les oiseaux marins.

Rennes : les côtes françaises, et plus particulièrement les côtes bretonnes, accueillent de nombreux oiseaux marins. Les oiseaux pélagiques sont moins connus et plus difficiles à observer, sauf lors de la reproduction. Dominique Galiana, responsable de la ligue pour la protection des oiseaux pour l'Ille-et-Vilaine, présente l'inventaire des principaux oiseaux marins, leur biologie et les problèmes liés à leur protection.



Derrière l'eau, un métier.



**CENTRE REGIONAL
DE BRETAGNE**

**11, rue Kléber
35020 RENNES Cedex
Tél. : 99.87.14.14
Télécopie : 99.63.76.69**

R E N D O N S S E R V I C E A L A V I E



Il y a des salles pour le confort, et du sel pour les temps forts.

Si Brest accueille un nombre croissant de congrès et colloques scientifiques et médicaux, c'est parce que la ville de la mer offre aux chercheurs du monde entier l'environnement idéal pour des rencontres fructueuses. Congrès de géophysique, d'informatique, de technologies appliquées à la mer... Quel que soit votre projet, Brest a déjà la solution et vous offre une diversité d'espaces complémentaires.

Le Quartz, Centre de Congrès confortable, propose en pleine ville, un grand théâtre de 1500 places, un amphithéâtre de 320 places, une salle de conférence de 400 places, des salles de réunion et de restauration, un espace d'exposition.

Penfeld, Parc des Expositions, convient aux très grands congrès associés à des salons professionnels d'envergure, avec 13 000 m² sur un seul niveau.

Océanopolis, Centre Scientifique et Technique dédié à la mer, accueille au port du Moulin Blanc, les séminaires de 100 personnes dans son auditorium ainsi que les cocktails et réceptions (200 personnes en soirée) dans la salle des aquariums.



PHOTOS : W. STRUK - SOPAB

PUBLICIS / GRAND ANGLE



Congrès Séminaires

A BREST

