



RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

SEPTEMBRE 1993 • N°92 • 18 F

DANS CE NUMÉRO

LES RÉSEAUX NEURONAUX

IL Y A DEUX SIÈCLES...


NICOLAS APPERT

LEGRIS À MUZILLAC

LA TÉLÉDÉTECTION

EN BRETAGNE

DOSSIER
DU MOIS



Composition colorée centrée sur l'embouchure de l'Amazone. Le choix des couleurs permet de distinguer, en vert clair, les perturbations actives (constituées de nuages épais donnant des pluies), en violet les nuages bas, en vert foncé la forêt et en rose orangé les zones arides et semi-arides (Nord-Est du Brésil et Pérou).

RESEAU est édité par le Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CCSTI). Tirage mensuel : 4700 ex.

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 12 02.

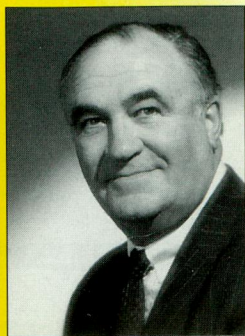


Photo Bernheim.

Science et espace pour tous

Le ciel et l'espace ont passionné les publics de tous les temps, mais leur intérêt s'est considérablement accru avec la récente création de l'astronautique et, plus encore, avec la participation même de l'Homme à la conquête de l'espace.

Cet intérêt s'explique aisément, car l'espace et les véhicules spatiaux sont de remarquables outils utilisés aussi bien pour les télécommunications, la météorologie ou l'observation de la Terre. Pour les scientifiques, l'astronautique a permis l'étude rapprochée des planètes du système solaire et d'étendre les observations astronomiques jusqu'aux confins de l'univers. Pour les biologistes et les médecins, l'espace, en plaçant les êtres vivants dans de nouvelles conditions d'environnement, permet de mieux comprendre les effets de la pesanteur et d'améliorer nos connaissances sur la physiologie, notamment sur l'appareil cardio-vasculaire et l'appareil de l'équilibre chez l'Homme.

Les CCSTI doivent jouer un rôle particulier dans l'information du public concernant non seulement les nouvelles avancées de la Science dans ce domaine, mais également les retombées capables d'améliorer notre vie quotidienne. L'information concernant l'espace est en effet de caractère pluridisciplinaire : elle demande des actions coordonnées, dirigées aussi bien vers le grand public que vers les scolaires, actions pour lesquelles les CCSTI présentent une indiscutable compétence. ■

Professeur Hubert Planel

Président de Science Animation (CCSTI de la région Midi-Pyrénées), Professeur de médecine spatiale, Laboratoire de radiologie et biologie spatiale.

LE NOUVEAU FAX PORTABLE CANON

Après Tokyo et New-York, c'est à Paris, du 2 au 5 juin, que le groupe Canon a présenté à l'ensemble des pays européens l'essentiel des technologies réalisées au cours des cinq dernières années.

Dans son discours d'ouverture de Tech Expo 93, le docteur Keizo Yamaji, Président de Canon, n'a pas manqué de souligner la part importante faite à la recherche, avec 1106 brevets déposés en 1992 aux Etats-Unis. Parmi les nombreuses innovations présentées, deux d'entre elles ont particulièrement retenu l'attention du public : le télécopieur portable mis au point au centre de recherche breton et, en principe, fabriqué prochainement à Liffré, et un procédé révolutionnaire d'impression sur tissu.

UN FAX MADE IN RENNES

A la pointe de la technologie en matière d'information, de traitement de l'image et des télécommunications, Canon développe encore sa réputation en créant le plus petit et le plus léger télécopieur portable du monde, qui ne pèse que 950 grammes. C'est un appareil très maniable, qui se connecte directement à un téléphone cellulaire ou au réseau public. Il peut même être employé dans une cabine téléphonique, grâce à un coupleur acoustique. Ce télécopieur portable peut être directement alimenté à l'aide d'un adaptateur secteur, ou démontrer son autonomie grâce à sa batterie au nickel-cadmium. Il offre ainsi la possibilité de communiquer n'importe où et à n'importe quel moment, aussi facilement qu'avec le téléphone portable.



Le télécopieur portable le plus petit et le plus léger du monde a été mis au point au centre de recherche Canon, situé sur la technopole Rennes Atalante.

MOTIFS À BULLE D'ENCRE

Le procédé d'impression sur tissu développé en commun avec la société japonaise Kanebo, s'appuie sur la technologie d'impression à bulle d'encre. Il permet d'imprimer sur du tissu des dessins créés sur ordinateur. On peut ainsi atteindre une résolution de 400 dpi⁽¹⁾ et 256 couleurs, pour imprimer des images d'une qualité et d'une précision remarquables. De plus ce système est peu coûteux et cela pour deux

raisons : d'une part grâce au système très précis d'impression bulle d'encre, il élimine tout gaspillage de teinture et d'autre part, il ne nécessite pas l'utilisation d'une plaque d'impression pour chaque couleur, comme c'est le cas actuellement. Parmi les

innovations présentées à Canon Tech Expo, citons encore l'appareil photo numérique haute définition, qui permet le transfert direct des données sur un micro-ordinateur, supprimant ainsi la pellicule, et le premier écran à cristaux liquides ferro-électriques, un plus en matière de résolution de l'image. ■

⁽¹⁾ dpi : dots per inch (point par pouce), mesure anglo-saxonne de densité d'impression.

Contact : Véronique Thomas, tél. 99 87 68 00.

SOMMAIRE

- La vie des labos :** Cogitation sur les réseaux neuronaux **P.3**
- Actualités :** La télévision numérique : le CCETT médaille d'or **P.4**
- Histoire des Techniques :** Il y a 200 ans, naissaient les conserves **P.5**
- Note de lecture :** Technoscience et destin technologique **P.6**
- Les sigles du mois** **P.7**
- Infosource :** Terminologie : seconde université d'automne **P.8**
- Le dossier du mois :** La télédétection en Bretagne **P.9 à 15**
- Actualités :** Rade de Brest : les mesures de précaution **P.17**
- Les Brèves de Réseau** **P.18 à 22**
- L'entreprise du mois :** L'usine en campagne, Legris à Muzillac **P.23**

COGITATION SUR LES RÉSEAUX NEURONAUX

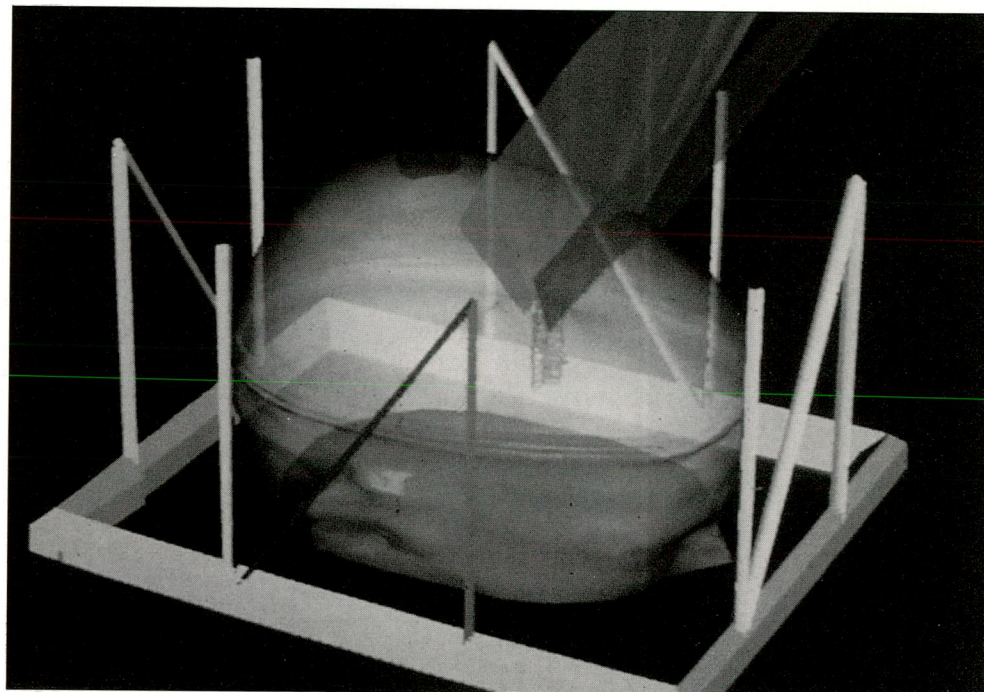
En juin dernier, l'école supérieure des télécommunications Télécom Bretagne organisait à Brest un séminaire sur les réseaux de neurones artificiels, systèmes de calcul informatique capables de simuler des comportements intelligents. Où en sont les découvertes ?

Les réseaux neuronaux en sont-ils encore au stade virtuel ? Oui et non. Oui, parce que ce domaine dispose d'un immense champ d'investigation, à la mesure des rêves les plus fous de l'homme. Non, parce qu'ils se sont déjà glissés dans certains appareils. Elle coûte 3000 dollars, mais la machine à laver neuronale existe bien. Elle programme toute seule les conditions de lavage en fonction de la nature du linge.

UNE JAMBE INTELLIGENTE

"Il y a mieux, assure Basel Solaiman, enseignant-chercheur à Télécom Bretagne, la *prothèse intelligente*". Celle-ci, conçue par les savants du MIT (le Massachusetts institute of technology, berceau de ce qui fut longtemps la cybernétique avant de prendre l'appellation de nouvelles technologies), est une véritable merveille. Le réseau neuronal intégré dans la prothèse d'un unijambiste apprend de la jambe naturelle les données qui lui permettront d'adapter son pas et de ne plus boiter. La nouveauté ne réside pas dans les capteurs dont est dotée la jambe forte, ni dans le transfert des informations, mais bien dans la capacité de la prothèse, grâce à son réseau, à les assimiler, à les

"apprendre" selon le mot de Basel Solaiman. "En ce moment, ajoute-t-il, le CNRS et l'INRIA⁽¹⁾ travaillent avec les Américains sur un véhicule autonome à 100% en prévision des prochaines missions sur Mars".



Les sciences cognitives, situées entre neurologie et informatique, ont pour objectif de comprendre les représentations et le traitement de l'information par le cerveau humain.

LES MATHÉMATIQUES FÉDÈRENT

Le séminaire du mois de juin a permis de faire le point sur un domaine qui regroupe tout de même les mathématiques, la physique, la neurobiologie, la psychologie, la linguistique et l'informatique ! "Nous rencontrons bien sûr des problèmes à homogénéiser tout cela, je pense que les mathématiques sont le meilleur élément fédérateur" commente Basel Solaiman. Il explique que les réseaux neuronaux

ont connu une explosion dans les années 1985-1986, "surtout aux Etats-Unis, où la situation s'est débloquée suite aux entraves liées à l'éthique religieuse". Au niveau de la Bretagne, les travaux ont également pris de l'ampleur. "Des groupes de recherche émanant de Télécom Bretagne, du CNET, de l'UBO, du GESMA, des 3XI, de Thomson TNI⁽²⁾..., travaillent sur les réseaux connexionistes." Il s'agit là d'une synergie visant à résoudre des problèmes précis plutôt qu'à élaborer de grandes

une filiale de Thomson établie à Brest, a réalisé une commande de l'Ephom, l'Etablissement principal du service hydrographique et océanographique de la Marine, situé à Brest : un système basé sur les réseaux neuronaux pour recalculer horizontalement une carte bathymétrique et reconnaître des écritures et des chiffres qui sont parfois manuscrits". C'est là un très gros marché. ■

théories, synergie qui englobe d'autres voies d'investigation telles l'optique et le parallélisme des ordinateurs (leur capacité à fonctionner de concert). Les chercheurs veulent cependant rester prudents sur l'objet exact de leur travail, d'une part parce qu'il est question d'applications militaires (reconnaissance radar des silhouettes de bateaux ou guerre des mines...), d'autre part parce qu'il ne faut pas crier victoire trop vite. Basel Solaiman lève un coin du voile : "Syseca,

⁽¹⁾ CNRS : Centre national de la recherche scientifique. INRIA : Institut national de la recherche informatique et automatique.

⁽²⁾ CNET : Centre national d'études des télécommunications. UBO : Université de Bretagne occidentale. GESMA : Groupe d'études sous-marines de l'Atlantique. 3XI : Institut d'informatique industrielle. Thomson TNI : Techniques nouvelles d'informatique.

Contact : Basel Solaiman, tél. 98 00 13 08.

"Pour que l'esprit humain puisse continuer son éblouissante carrière et qu'il puisse en résulter d'utiles et souvent magnifiques applications, il faut que la recherche scientifique, sous sa forme fondamentale, reste honorée et libre." Réponse page 22

LA TÉLÉVISION NUMÉRIQUE : LE CCETT MÉDAILLE D'OR

Le Salon mondial des techniques télévisuelles de Montreux a récompensé le Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications pour son projet Sterne, de diffusion numérique de la télévision.

diodiffusion numérique, ou DAB (Digital Audio Broadcasting). La compression numérique (système Musicam) réduit l'information sonore le temps du transport, et la restitue intégralement à la réception grâce à un codage astucieux qui supprime toutes les



Philippe Bernard présente le projet Sterne au Salon de Montreux : "Une première en télévision numérique : trois programmes TV en diffusion terrestre sur un canal ordinaire. La technologie est au point, il reste maintenant à définir une norme générique européenne, adaptable aux besoins des chaînes de télévision."

La télévision du futur ne se fera pas sans le CCETT, son directeur Daniel Pommier en est maintenant assuré : "Nous avons mis au point la norme D2-MAC, qui permet d'adapter la télévision actuelle à la télévision haute définition. Nous voici maintenant au point sur la télévision numérique, l'autre voie d'accès à la haute définition."

LA DIFFUSION NUMÉRIQUE

Elle fait déjà la une des télécommunications, qui annoncent sans relâche la très prochaine ra-

informations inaudibles. Ce système a été mis au point sur le modèle numérique de la perception acoustique par l'oreille humaine. Il permet de diffuser de la musique avec la même qualité qu'un disque laser, en n'utilisant qu'un dixième de la bande de fréquence habituellement requise en FM.

PROGRAMME STERNE

Appliquée au signal plus complexe de télévision, la diffusion numérique offre de nombreux avantages au téléspectateur,



Prototype de téléviseur portable à écran plat. La technologie a été mise au point au CNET à Lannion. A l'époque des "mobiles", la réception des émissions sur téléviseur portable est un atout important de la diffusion numérique.

grâce à la multiprogrammation, un procédé permettant de diffuser simultanément plusieurs programmes sur le même canal : diffusion simultanée de plusieurs scènes d'un même événement (ex. : plusieurs épreuves des Jeux Olympiques), bande son en anglais ou en français avec la qualité du disque laser, format large 16/9° et haute définition (quatre fois plus de points de définition

de l'image), réception sur téléviseur portable, interface avec la micro-informatique. D'autre part, la diffusion numérique permet à l'opérateur de gérer l'accès aux programmes payants, par le système Visiopass. ■

Contact : Michel Duvet,
tél. 99 12 42 51.

LORIENT ÉLECTRONIQUE ET PÊCHE MARITIME

4^{èmes} JOURNÉES D'ÉTUDES

Conférences

Présentation d'équipements et de services

Ces journées couvriront l'ensemble des thèmes : communications radioélectriques, systèmes d'information et sécurité, détection sous-marine. Elles décriront l'état de l'art et ouvriront les nouvelles perspectives résultant de la mise en œuvre des technologies les plus modernes. Ce rendez-vous obligé des professionnels soucieux de préserver l'avenir et des fournisseurs qui veulent rester au contact d'une profession traditionnelle et moderne à la fois, entre cette année dans le cadre du programme européen de formation COMETT.

8 et 9 septembre 1993 - Parc des Expositions dans le cadre du 8^e Salon international de la pêche

C.C.S.T.I.



Maison de la Mer
LORIENT



Renseignements :

CCSTI/Maison de la Mer - Lorient
Mme Dominique PETIT
Tél. 97 84 87 37

Télécom Bretagne/AFEIT
M. Joël VANDENBERGHE
Tél. 98 00 12 35

IL Y A 200 ANS, NAISSAIENT LES CONSERVES...

Nicolas Appert, en plein bouillonnement post-révolutionnaire, fait une découverte miraculeuse, la conserve. De sa rencontre avec Joseph Colin naquit la conserve de poissons, qui fit la prospérité industrielle de la Bretagne-sud.

Nicolas Appert est né le 17 novembre 1749 à Châlons-sur-Marne de parents aubergistes. Vers 1780, il s'installe comme confiseur à Paris. Son idée de conserve germe, prend corps et finit par l'occuper entièrement, stimulée par le prix de 12 000 francs que le gouvernement offre à l'inventeur qui proposera la meilleure méthode de conservation des aliments pour l'armée et la marine. Bonaparte mène la campagne d'Italie, l'intendance ne suit pas et le gâchis de nourriture est énorme. C'est dans sa fabrique d'Ivry où il est venu s'établir en 1796, que Nicolas Appert met au point, à l'aide d'une énorme marmite et de chaudières en cuivre, ses conserves de lait et de légumes dans de petites bouteilles de verre fermées par des bouchons de liège. Nicolas Appert décrivant sa méthode dans un ouvrage paru en 1810, intitulé *"L'art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales et végétales"*, précise : *"L'action du feu détruit ou au moins neutralise tous les ferments qui, dans la marche ordinaire de la nature, produisent ces modifications qui, en changeant les parties constituantes des substances animales et végétales, en altèrent les qualités."*

DE LA GLOIRE À L'OUBLI

En 1804, des expériences officielles à bord des navires prouvent les performances remarquables de la méthode de Nicolas

Appert. Le Bureau des arts et des manufactures lui décerne le prix de 12 000 francs, la presse ne tarit pas d'éloges sur le "génial inventeur". L'ouvrage *"L'art de conserver"*, dont tous les préfets reçoivent un exemplaire, est épuisé en moins de six mois. En 1852, Nicolas Appert est déclaré "bienfaiteur de l'humanité", il bénéficie de locaux plus vastes pour continuer ses recherches alimentaires qui donnent lieu à de nombreuses publications. Mais la gloire est éphémère et le pauvre Nicolas Appert meurt en 1841, abandonné de tous, oublié aussi vite qu'il avait été encensé. Les Américains sauront lui rendre hommage en enrichissant leur vocabulaire d'un nouveau mot "appertizing", définissant sa technique de conservation. Un neveu de Nicolas Appert, Raymond Chevallier-Appert reprend le flambeau, poursuivant avec obstination les travaux de son oncle. Il met au point en 1851 l'autoclave, dont il dépose le brevet. On vient enfin à une stérilisation parfaite à haute température.

LA SARDINE EN BOÎTE

La région de Nantes avait une renommée en matière de conservation de sardines depuis le moyen âge. A l'époque, les sardines étaient confites dans du vinaigre ou du beurre fondu, ou encore de l'huile d'olive importée. Les poissons étaient conditionnés dans de grands vases appelés "oules", faits en grès du Berry, puis expédiés dans tout le reste de la France. En décembre 1805, Nicolas Appert vient à Nantes dans l'intention de rencontrer Joseph Colin, artisan spécialisé dans la confiserie et la conservation des sardines pour les voyages au long cours. La mé-



En démontrant que l'action de la chaleur permet la conservation des aliments, Nicolas Appert ouvre la voie aux découvertes de Louis Pasteur sur les micro-organismes, qui seront faites 50 ans plus tard. Louis Pasteur rendra hommage au génial inventeur : à onze reprises dans ses œuvres, il le cite comme précurseur.

thode avait peu varié depuis le moyen âge. Nicolas Appert indique dans ses écrits : *"Au bout d'un mois, parfois moins, le produit est putréfié, parfois inconsommable"*. Afin d'aider Joseph Colin à améliorer ses conserves, Nicolas Appert reste à Nantes. Le premier offre l'hospitalité au second et, durant la période de Noël, ils s'enferment tous les deux dans l'atelier, font des expériences. Ils précuisent légèrement les sardines dans de l'huile d'olive, les mettent en pot et les passent au bain-marie.

UN FLEURON DE NOTRE ÉCONOMIE

Ainsi naissent les premières esquisse des conserves modernes du petit poisson bleu. Utilisant la boîte en fer blanc mise au point par les Néerlandais et les Britanniques, Joseph-Pierre Colin, fils de Joseph, sort de l'artisanat en créant en 1825 une usine aux Salorges. Les débuts sont laborieux : qualité rudimentaire des boîtes, stérilisation insuffisante. Mais au bout de quelques années d'effort, l'affaire de Colin fils prend son

essor. Dans ses notes, il explique que l'écoulement de ses productions (poissons, mais aussi viandes, fruits et légumes) est toujours plus actif au premier trimestre, lorsque les navires de Nantes, Le Havre et Bordeaux partent en plus grand nombre pour leurs longs voyages, notamment vers l'Inde. Le marché de l'avitaillement de ces grands navires est l'un des débouchés les plus importants de cette première conserverie de poissons. Une nouvelle industrie s'installe, qui contribuera à façonner l'économie de la ville de Nantes au XIX^e siècle, puis essaimera sur la façade atlantique et notamment dans les Pays de Loire et en Bretagne. L'usine des Salorges a été détruite en 1923. Dommage ! Elle aurait été le lieu privilégié pour abriter un musée de la conserverie de poissons. ■

Sources : François Lery, ancien directeur de l'Institut Appert et de l'École technique de la conserve in "Pour la science" ; Jean Dhombres, chercheur au Centre d'histoire des sciences et des techniques de l'université de Nantes, in "La Bretagne des savants et des ingénieurs 1750-1825" (CCSTI Rennes).

TECHNOSCIENCE ET DESTIN TECHNOLOGIQUE

Cet été, Réseau nous a entraînés sur la piste des ouvrages traitant de l'innovation technologique. Science, technique et société sont les trois bouées de cette régata estivale, en voici la seconde manche.

"La technoscience, les fractures des discours"

sous la direction de Jacques Prades⁽¹⁾, questionne sur les origines de la technoscience et ses effets. L'approche qui se situe dans une perspective théorique à coloration critique emprunte aux réflexions macro-sociales ou rend compte de démarches empiriques. Les cartes introductives comme la conclusion permettent de classer les analyses totalement opposées, de faire le lien entre les filiations des diverses "écoles" qui traitent de cette question, facilitent le repérage dans ce champ, au premier abord fort complexe pour le lecteur non averti qui désire s'approprier des connaissances ou parfaire sa culture scientifique et technique. L'ouvrage croise des points de vue critiques, ainsi ceux d'Hottois, de Tinland, de Philippe Breton, de Jacques Ellul, des approches anthropologiques, celles de Bruno Latour et de Faray, des analyses politiques et éthiques comme celles d'André Vitalis et de Pierre Lévy...

"Le destin technologique"

de Jean-Jacques Salomon⁽²⁾, s'organise autour d'un fil directeur : la ruse technique, qui fait le génie de l'homme, menace d'autant plus de faire sa ruine que nous la concevons comme l'affaire exclusive des techniciens. La thèse soutenue tout au long des pages

est la nécessité d'approfondir les rapports entre science / technique et démocratie, de recourir à de multiples expérimentations. On y découvre "le complexe du délice technique", expression empruntée à J.R. Oppenheimer dans la reconstruction de l'histoire du magicien de Menlo Park, alias Thomas Edison, autodidacte, dévoreur de livres et de revues scientifiques. Il déteste les mathématiques, n'est pas toujours en bons termes avec les théoriciens travaillant sur l'électricité. Il fascine l'opinion publique, mettant au point l'ampoule. L'un de ses assistants s'est servi de la Fée Electricité pour l'invention de la chaise élec-

trique. Il fabrique le premier phonographe imaginé par Charles Cros, poète et inventeur français, etc. Il se fiche des enjeux sociaux de ses inventions, bel exemple qui montre combien il est risqué de croiser des itinéraires individuels et des positions relevant du champ du politique. Jean-Jacques Salomon ne tombe pas dans un piège courant lors de ce genre d'exercice : traiter de manière manichéenne sous le registre du bien ou du mal le dé-

veloppement des techniques. Il conclut par la nécessité de renforcer "les procédures d'information, de consultation et de négociation, qui garantissent le fonctionnement démocratique de nos institutions face aux pouvoirs des techniciens".

"Les sens de la technique"

de Victor Scardigli⁽³⁾, met à plat les ressorts de l'imaginaire technologique qui jalonnent l'histoire des innovations, jouant sur le symbolisme biblique et celui du chiffre "sept" : la conquête de la liberté, de l'intelligence et du développement, les "sept miracles" du progrès. En écho, les

acteurs", gens ordinaires qui inventent des usages détournés, s'approprient des "progrès" imprévus des concepteurs. Y sont abordées la diffusion de l'informatique, de la vidéo, de la télécommunication, celle des recherches en biologie, sur le sida, de la vaccination mondiale, de la procréation médicalement assistée. Une autre perspective que dans le livre précédent est prise pour ce qui concerne l'expérimentation sociale secrétant, elle aussi, ses mythes. La diversité des sens du progrès est décortiquée, progrès qui est une notion sans cesse à déconstruire, réinterpréter selon les contextes socio-culturels que modèlent l'Histoire et les histoires de l'homme.



"sept plaies" sont l'esclavage, la déculturation, l'insécurité, l'inégalité, le vide social, la crise occidentale et la dévastation du Tiers Monde. Fidèle à ses travaux antérieurs, Victor Scardigli analyse les modes variés de réception des innovations techniques par les utilisateurs, lors de leur diffusion. Il développe notamment la "logique" des "petits

Ces lectures sont loin d'être rébarbatives, alors à vos livres, et à vos plumes, nous attendons vos réflexions ! ■

⁽¹⁾ Jacques Prades, 1992, "La Technoscience, les fractures des discours", Paris, L'Harmattan.

⁽²⁾ Jean-Jacques Salomon, 1992, "Le destin technologique", Paris, Balland.

⁽³⁾ Victor Scardigli, 1992, "Les sens de la technique", Paris, PUF.

Contact : Monique Laigneau
URA 915-CNRS, Université
de Rennes 2 Haute-Bretagne,
tél. 99 54 00 70.

FAQ OUEST

Statut juridique : La Fédération des associations qualité de l'Ouest, composante du Mouvement français pour la qualité, est une association loi 1901 à but non lucratif, créée en 1988.

Nombre d'adhérents : FAQ Ouest regroupe près de 250 adhérents sur les régions Bretagne et Pays de la Loire, émanant des grandes, petites et moyennes entreprises de tous secteurs d'activités, y compris les services publics.

Structure : FAQ Ouest est gérée par un Conseil d'administration présidé par Antoine Martin, directeur général adjoint de la Banque populaire de l'Ouest à Rennes, aidé de deux vice-présidents, Patrick Gruau, président du directoire de Gruau Constructeur à Laval et Hervé Daniel, responsable Méthodes qualité au centre Citroën de Rennes.

Financement : FAQ Ouest gère les cotisations de ses adhérents et autofinance l'ensemble de ses activités.

Missions : Promouvoir la qualité sous toutes ses formes, ses différentes méthodologies et ses outils • organiser et favoriser les échanges • être un espace d'information et de documentation au travers des échanges entre les entreprises soucieuses de qualité.

Activités : Centre de documentation regroupant des documents d'entreprises inédits • groupes de travail et clubs se réunissant par branche professionnelle ou par thème • journées de fertilisations croisées et de découverte de la qualité dans les entreprises • missions d'étude à l'étranger, au Japon, aux États-Unis et en Europe • club de certification piloté par un "Comité des sages" des entreprises déjà certifiées de la région Ouest, s'adressant aux entreprises en cours de préparation à la certification.

Références : FAQ Ouest édite une lettre d'information régionale (le "Faq's"), une lettre d'information nationale ("Regards sur la qualité") ainsi qu'une revue ("Qualité en mouvement"), et met à disposition les comptes rendus des travaux menés par les groupes.

Correspondant : Isabelle Guitet.

Adresse : FAQ Ouest, 8, rue Descartes, Parc d'activités de Ragon, 44119 Treillères, tél. 40 72 89 60, Fax 40 72 89 61.

RÉSEAU SEPTEMBRE 93 - N° 92

CREAT'I.V.

Statut juridique : Centre européen d'entreprise et d'innovation ; association loi 1901 créée en juin 1993.

Nombre d'adhérents : Les six fondateurs (Chambre de commerce et d'industrie de Rennes, Fougères, Saint-Malo ; Chambre des Métiers d'Ille-et-Vilaine, Chambre d'Agriculture d'Ille-et-Vilaine), la S.A de gestion des Pépinières d'Ille-et-Vilaine, le Conseil régional de Bretagne, le Conseil général d'Ille-et-Vilaine), le groupe Malakoff.

Structures : Equipe composée de spécialistes en marketing, technologie, action commerciale, gestion et finance, ensemble de compétences autorisant à réaliser une approche globale de l'entreprise. Cette approche permettant de développer le métier d'ingénierie de projets innovants.

Budget-Financement : En vitesse de croisière, CREAT'I.V. aura un budget annuel de l'ordre de 2 MF.

Missions : Détection des opportunités d'activités économiques nouvelles liées à l'innovation, puis création d'entreprises ou diversification de PME-PMI existantes • ingénierie des projets détectés et sélectionnés • suivi de la mise en œuvre de ces projets ; constitution de réseaux d'experts.

Références : Il existe une centaine de Centres européens d'entreprise et d'innovation à travers l'Europe. Leur fonctionnement en réseau permet une mutualisation de ressources et d'expériences.

Nombre d'employés : 5.

Correspondant : Jean-Luc Hannequin.

Adresse : Siège CREAT'I.V., Centre européen d'entreprise et d'innovation, Espace Performance Bât. F, 35769 Saint-Grégoire cedex, tél. 99 23 78 11.

RÉSEAU SEPTEMBRE 93 - N° 92

TECHNOLOGIES DES COMMUNICATIONS (RACE II)

PROGRAMME EUROPEEN

Décision : Journal officiel 192 du 16/07/91.

Appel à propositions : Extensions de projets existants • Présentation de nouveaux projets dans des domaines spécifiés dans l'appel à proposition (Journal Officiel C149/93 du 29/05/93) • Date limite fixée au 3 septembre 1993.

Durée : 1991-1994.

Montant : 554 millions d'Ecus, dont 73 pour cet appel à propositions.

Objectif : Les travaux menés dans le cadre de ce programme portent sur la mise en œuvre de services, systèmes et applications IBC (communications intégrées à large bande), les technologies des communications avancées, la validation des normes et spécifications communes pour les IBC, l'utilisation de services expérimentaux.

Domaines de recherche : Recherche et développement sur les IBC, intelligence dans les réseaux et gestion souple des moyens de communication, communication avec les mobiles et les personnes, communication des images et des données, technologie des services intégrés, sécurité de l'information, expériences de communications avancées, infrastructures d'essai et interopérabilité.

Modalités : Les travaux font, en règle générale, l'objet de projets de recherche et développement à frais partagés.

Contacts : Euro Info Centre Bretagne, Thierry Acquitter, tél. 99 25 41 57 • Commission des communautés européennes, DG XIII, tél. 32 2 236 34 15 • Ministère de l'industrie, des postes et télécommunications et du commerce extérieur, Alain Doisneau, tél. 16 (1) 45 64 15 42.

RÉSEAU SEPTEMBRE 93 - N° 92

BRETAGNE EN CHIFFRES

LA FORMATION EN BRETAGNE

La Bretagne se situe aux premiers rangs des régions françaises pour le taux de scolarisation (91 % contre 87 % de moyenne nationale), mais perd des places au fur et à mesure que l'on grimpe dans l'échelle des diplômes. Le taux de scolarisation diminue d'Ouest en Est, peut-être une reminiscence de l'ancienne division de la Bretagne : la Haute-Bretagne, à l'est, serait moins encline aux études que la Basse-Bretagne, occidentale.

Niveau d'études (en %)	> CEP	CEP-BEPC	CAP-BEP	BAC	> BAC
Lannion	73,8	35,3	17,6	11,3	9,6
Saint-Brieuc	73,7	33,8	21,1	10,8	8
Brest	78,8	32	21,8	14,1	10,9
Quimper	76,2	35,6	20,4	11,5	8,7
Rennes	75,8	28,7	19,9	13,5	13,6
Lorient	73,7	33,4	21,8	10,8	7,7
Vannes	71	30,1	20,5	11,1	9,3
BRETAGNE	72,9	32,5	20,3	11,1	9
FRANCE	70,1	28,9	19,2	11,2	10,8

■ Taux supérieurs à la moyenne nationale.

Source : Dossier d'Octobre '97, doc. INSEE 1993.

RÉSEAU SEPTEMBRE 93 - N° 92

TERMINOLOGIE: SECONDE UNIVERSITÉ D'AUTOMNE



Soucieux d'harmoniser l'utilisation des termes, en particulier dans les documents scientifiques et techniques, les principaux acteurs de la terminologie se réunissent, afin de parvenir à une normalisation des procédures, souhaitée par tous.

Présentée l'an dernier dans Réseau à l'occasion de la première Université d'automne, la terminologie est une discipline en plein essor. La seconde Université d'automne en terminologie se déroule à Rennes du 20 au

25 septembre 1993, sous l'égide de la Délégation générale à la langue française (DGLF) et du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (DIST⁽¹⁾). Organisée par l'Université de Rennes 2, cette manifestation s'adresse aux professionnels de la langue et à tous ceux qui se trouvent confrontés à la terminologie et aux langages scientifiques et techniques.

MÉTHODES ET OUTILS EN TERMINOLOGIE

Les thèmes abordés sont d'abord les procédures linguis-

tiques : procédures d'assurance qualité, principes et modalités de l'aménagement linguistique (rationalisation des désignations, élimination des doublons, validation des termes), principes de création de néologismes. Le programme de ces journées de terminologie présente ensuite les environnements logiques et informatiques : les procédures de constitution de répertoires terminologiques et de nomenclatures, les formats d'échanges de données, les apports de l'informatique à la gestion automatisée de la terminologie et les interactions avec les produits de l'ingénierie linguistique (traduction, rédaction...).

DES ATELIERS DIVERS

Cette seconde édition de l'Université d'automne en terminologie comporte un atelier sur la phraséologie et les noms composés. Des ateliers de formation individualisée aux outils de gestion des terminologies, ainsi qu'aux aides à la traduction, sont également prévus, tandis que deux logiciels seront présentés en avant-première : il s'agit de Lexpro, gestionnaire de terminologie orienté objet, et de Lexicalist++, une production de Site-Eurolang faisant partie d'un "bureau du traducteur", soit un ensemble complexe de logiciels d'aide à la traduction. Enfin, la journée du mardi sera consacrée à une présentation des situations et des travaux de terminologie dans les pays autres que la France (Canada, Espagne, Allemagne, Italie, Angleterre). ■

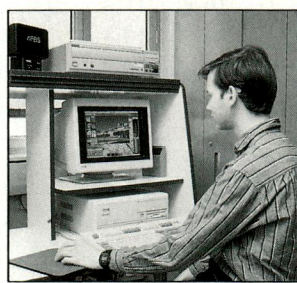
⁽¹⁾ DIST : Délégation à l'information scientifique et technique.

**Contact : Daniel Gouadec,
tél. 99 33 52 76.**

LE CENTRE COMMUN D'ÉTUDES DE TÉLÉDIFFUSION ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

Le CCETT est un centre de recherche qui contribue activement à l'essor de l'Audiovisuel et de la Télématique en France et dans le monde.

Créé à Rennes en 1972 et organisé en Groupement d'Intérêt Économique depuis 1983, il accueille dans ses locaux 400 chercheurs affectés par Télédiffusion de France et par le Centre National d'Études des Télécommunications.



Consultation d'une application multimédia interactive développée pour un projet Esprit

Situé au cœur de la ZIRST Rennes ATALANTE, le CCETT participe à des actions concertées avec des partenaires locaux. La valorisation des travaux auprès des entreprises régionales demeure pour le Centre un objectif primordial. De nombreux marchés d'études externes sont passés avec des industriels qui prennent en charge par la suite la fabrication de prototypes et de matériels de série.

Ses travaux portent sur :

LES SERVICES ET RÉSEAUX À LARGE BANDE : télévision numérique, télévision à haute définition, accès conditionnel aux services audiovisuels. Traitement et compression de l'image et du son numériques sont associés à des techniques de modulation et de codage de canal pour de nouveaux services tels que la diffusion de télévision numérique, sur câble, par satellite et terrestre.

LES SERVICES TÉLÉMATIQUES ET MULTIMÉDIA qui seront proposés sur Numéris, les réseaux de diffusion et les futurs réseaux à large bande : nouveaux Minitel, systèmes de vidéographie multimédia sur NUMERIS, télématique diffusée vers les mobiles, services multimédia large bande.

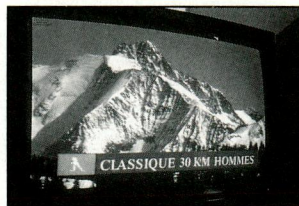


Image de TVHD au format 16/9

Dans le cadre de la collaboration avec les établissements universitaires et les écoles d'ingénieurs, de nombreux étudiants effectuent chaque année une partie de leur formation dans les laboratoires du CCETT. Parallèlement, des ingénieurs du Centre contribuent à l'ensei-

gnement dans les écoles, de plus, des séminaires réunissent au CCETT des ingénieurs et des techniciens d'origines diverses.

Dans tous ces domaines d'étude, le CCETT prend une part active à la promotion des conceptions françaises dans les organismes internationaux de normalisation ainsi que dans les programmes européens de Recherche et Développement (ESPRIT, RACE, EUREKA...).



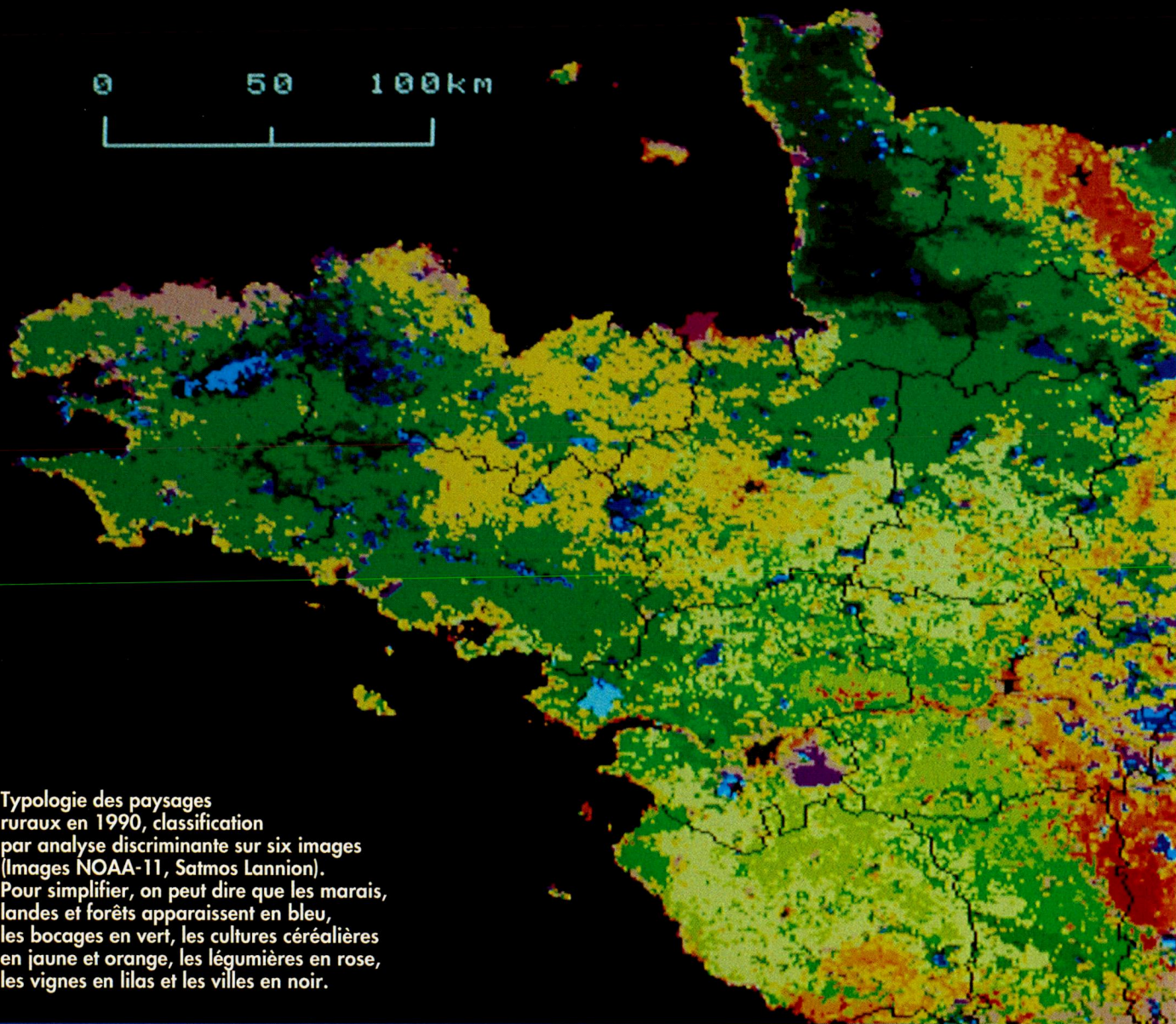
Véhicule de démonstration DAB

CCETT

4 rue du Clos Courtel - B.P. 59
35512 CESSON-SÉVIGNÉ Cedex
Tél. (33) 99.12.41.11 - Fax : (33) 99.12.40.98

LA TÉLÉDÉTECTION EN BRETAGNE

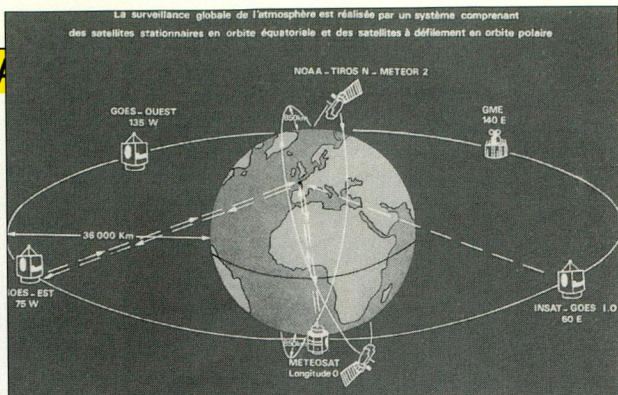
0 50 100km



Typologie des paysages ruraux en 1990, classification par analyse discriminante sur six images (Images NOAA-11, Satmos Lannion). Pour simplifier, on peut dire que les marais, landes et forêts apparaissent en bleu, les bocages en vert, les cultures céréalières en jaune et orange, les légumières en rose, les vignes en lilas et les villes en noir.

Vincent Dubreuil, chercheur dans l'équipe Costel de l'Université de Rennes 2 Haute Bretagne, revient du Canada, où il a présenté son étude des paysages ruraux de l'Ouest de la France : à l'aide des images prises à partir des satellites défilants américains NOAA, il a établi une cartographie détaillée à partir d'indices de végétation, et leur évolution de 1985 à 1990.

Un échantillonnage sur le terrain a permis de distinguer 19 types de paysages et de cultures, et de les corrélérer aux indices de végétation mesurés à partir des images satellitaires. Cette corrélation est vérifiée en comparant la carte obtenue avec les cartes communales d'utilisation du sol. Pour la Bretagne, la correspondance est bonne entre les cartes calculées par Vincent Dubreuil et celles publiées par le géographe Corentin Canévet dans son atlas "40 ans de révolution agricole en Bretagne". Tous deux mettent en évidence une diminution récente de la surface de bocage, liée aux opérations de remembrement. ■



Sur ce schéma, il faut remplacer le satellite américain GOES-Est par le satellite français Météosat 3. Le satellite indien INSAT est polyvalent (télécommunications et météorologie), le satellite GME est japonais.

SPOT ET COMPAGNIE

Les satellites de télédétection sont de deux types : défilants et géostationnaires. Les satellites défilants, comme Landsat et NOAA⁽¹⁾ (américains) ou SPOT (français), tournent autour de la Terre en passant par les pôles, à une altitude voisine de 850 kilomètres.

Les satellites géostationnaires sont placés sur un anneau à 36 000 kilomètres au-dessus de l'équateur et tournent en même temps que la Terre. C'est ainsi que le satellite français Météosat 4 est en permanence au-dessus du Golfe de Guinée, pourtant il tourne !

SPOT : UN REGARD POINTU

En orbite polaire, le satellite français SPOT fait le tour de la Terre en 102 minutes, en se décalant à chaque fois vers l'Ouest, et repasse au-dessus du même point au bout de 26 jours. C'est lui qui fournit actuellement les images les plus fines, avec une résolution de 10 mètres pour le noir et blanc. SPOT est équipé de deux instruments de prise de vue, le HRV 1 et le HRV 2 (Haute résolution visible), qui fonctionnent de manière indépendante. Les détecteurs de chaque instrument mesurent le rayonnement réfléchi par les objets à la surface de la Terre. L'image de ce rayonne-

ment représente des paysages couvrant une surface de 60 x 60 kilomètres en visée verticale, ou 60 x 80 kilomètres en visée oblique. La visée oblique, caractéristique propre au satellite SPOT, autorise la vision stéréographique, nécessaire à l'observation du relief.

ACQUISITION DES IMAGES

Deux modes d'observation différents sont utilisés : le mode panchromatique et le mode multibande. L'observation panchromatique est réalisée dans une seule bande spectrale, correspondant à la partie visible du spectre sans le bleu (longueur d'onde comprise entre 0,51 et 0,73 micromètres). Cette prise de vue donne des images en noir et blanc. L'observation multibande est réalisée dans trois bandes spectrales : le vert, le rouge et le proche infrarouge. La combinaison de ces trois canaux permet la réalisation de compositions colorées. ■

Le programme d'observation de la Terre par le satellite SPOT est réalisé par la France avec la participation de la Suède et de la Belgique, sa maîtrise d'œuvre est confiée au CNES (Centre national d'études spatiales). Le premier satellite SPOT 1 a été lancé en février 1986, SPOT 3 ira avant la fin de l'année prendre le relais de SPOT 2. Les données transmises par SPOT sont diffusées par la société SPOT Image.

UN ŒIL SUR LES FORMATIONS NUAGEUSES LE CMS À LANNION

La campagne autour de Lannion est hérissée d'antennes : parmi elles, se distinguent les antennes du Centre de météorologie spatiale, pointées vers les satellites météorologiques.

Le Centre de météorologie spatiale est une vaste structure, où travaillent 80 personnes, dont les missions varient entre l'opérationnel, la recherche appliquée en météorologie, l'assistance et la coopération internationale. Mais la météo est la principale raison d'être du centre : chaque jour, chaque demi-heure, le satellite géostationnaire Météosat 4, "ancré" à la verticale du golfe de Guinée, transmet des images qui permettent le suivi des mouvements de l'atmosphère à travers le déplacement des masses nuageuses ; en fait, chaque nuage est un signe qui, pour le prévisionniste, représente un indice quant à l'évolution du temps.

BEAU TEMPS SUR LE PETIT ÉCRAN

Les images des différentes portions du globe terrestre transitent par la salle de télécommunications avant d'être traitées dans la salle de calcul. Chaque satellite météorologique reçoit des informations dans deux domaines spectraux : le visible, qui ne peut donc fonctionner que de jour, et l'infrarouge, qui, à tout moment de la journée ou de la nuit, donne une "image" de la température des nuages ou de la surface ter-

restre. La combinaison de ces deux informations permet d'aboutir à une classification des différents types de nuages, classification qui tend à devenir entièrement automatique. Après le traitement des images, vient leur habillage. Dans son atelier de "coloriage", Bernard Bellec, technicien mais aussi artiste, développe sur une station de travail l'algorithme qui permet de transformer en 20 secondes, l'image brute en teintes de gris et sans contraste, en portrait couleur de la planète. Si le premier souci est de faciliter l'interprétation, il faut reconnaître que l'esthétique en est aussi améliorée ; ce sont ces images embellies qui sont utilisées lors de la diffusion, à la télévision, des bulletins météorologiques.

TRANSMISSION DES IMAGES EN MODE NUMÉRIQUE

Depuis juin 1990, les images satellites traitées à Lannion sont disponibles sur serveur Numéris, à l'intention entre autres des chaînes de télévision. Ce serveur "Imsat 64" a été installé par le CMS en partenariat avec France Télécom et la société informatique Cap Sesa. Cette forme d'acheminement des images météo est certainement un champ d'application idéal pour Numéris, qui garantit la rapidité de transmission tout en respectant la qualité. Ce mode de transmission permet de servir d'autres clients reliés au réseau, comme le Musée des télécommunications

⁽¹⁾ NOAA : National oceanic and atmospheric administration.

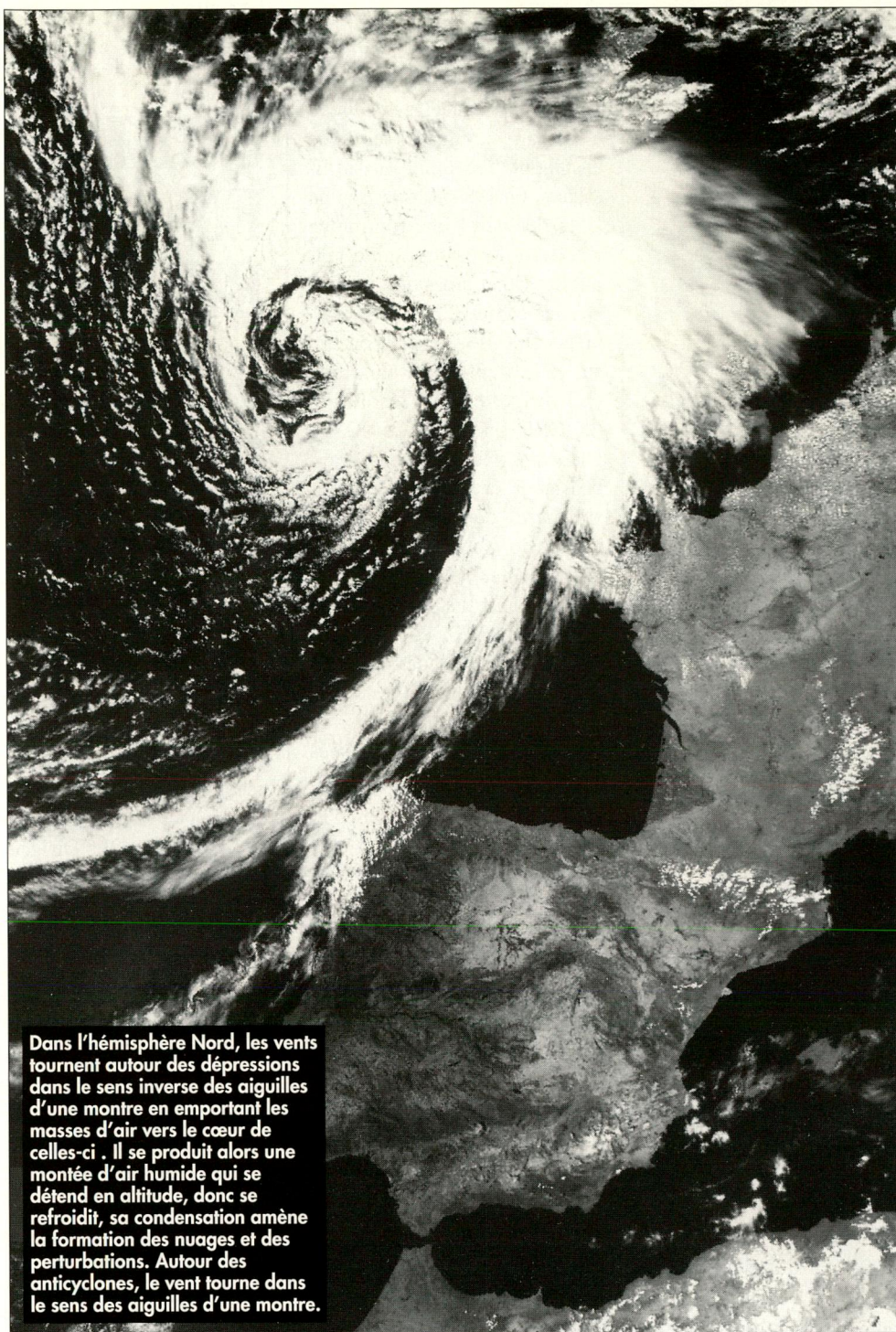


Photo Météo France

Dans l'hémisphère Nord, les vents tournent autour des dépressions dans le sens inverse des aiguilles d'une montre en emportant les masses d'air vers le cœur de celles-ci. Il se produit alors une montée d'air humide qui se refroidit, sa condensation amène la formation des nuages et des perturbations. Autour des anticyclones, le vent tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.

de Pleumeur-Bodou, la Cité des sciences et de l'industrie de la Villette et l'Espace sciences et techniques du CCSTI à Rennes, durant la durée de l'exposition "Objectif Terre", grâce au matériel prêté par Météo France. Olivier Gaillard, responsable informatique d'ImSAT 64, rappelle que les chaînes de télévision sont de grands consommateurs de produits météorologiques : "Nous fournissons à la demande :

TF1, France 2, France 3 et bientôt la chaîne européenne Euronews. Euronews veut l'ensemble des 48 images disponibles pour montrer l'évolution des dernières 24 heures sur l'Europe. France 2 présente une séquence de 8 images, répétée en zoom. Le présentateur de France 3 ne commente qu'une seule image. TF1 offre, en plus d'une animation sur 48 images, une "photo" de la planète, réac-

tualisée chaque jour. La prochaine étape est de compléter les informations météo, à savoir : observation radar, cartes de prévision... afin de mettre à disposition sur un même serveur tous les éléments nécessaires aux médias".

SÉCURITÉ DES POPULATIONS

Outre la fourniture d'imagerie et de données numériques au Ser-

vice central d'exploitation de la météorologie (Toulouse) pour la prévision quotidienne, le CMS alimente également en images la Martinique ; les prévisionnistes d'outre-mer peuvent ainsi assurer une veille cyclonique, en suivant l'évolution des cyclones depuis leur formation sur les côtes africaines, afin de prévenir, en accord avec la Sécurité civile, les populations des Antilles lorsqu'elles se trouvent sur le trajet d'un cyclone ; certains de ces cyclones sont particulièrement violents, comme Hugo qui fit 85 morts en septembre 1989. Le CMS pourvoit également en images le Centre spatial guyanais, afin que puisse s'effectuer une veille météorologique de la base de lancement de la fusée Ariane à Kourou. Enfin, le CMS est engagé dans divers programmes de recherche internationale, notamment avec l'ORSTOM⁽¹⁾, en collectant et traitant les données satellitaires pour étudier l'évolution des climats dans la zone sahélienne. Le CMS est aussi centre d'étalonnage pour le Projet international de climatologie des nuages par satellites (ISCCP) de l'Organisation météorologique mondiale (OMM). En effet, le climat étant un paramètre dépassant largement les limites nationales, les cinq satellites météorologiques géostationnaires (en orbite équatoriale à 36 000 km d'altitude), qui assurent une veille climatique sur l'ensemble de la planète, s'associent avec les deux satellites météorologiques défilants de la NOAA (en orbite quasi-polaire à 850 km d'altitude), pour fournir des informations plus complètes. ■

⁽¹⁾ ORSTOM : Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération.

Contact : Patrick Donguy,
tél. 96 05 67 14.

LA CLASSIFICATION NUAGEUSE

Le Centre de météorologie spatiale de Lannion a mis au point un système de classification automatique des nuages, prenant en compte la réponse infrarouge des formations nuageuses pour trois fréquences différentes. L'intérêt est de pouvoir classer les nuages même la nuit, quand le canal visible ne peut être utilisé.

Les observations du ciel et des nuages font partie des paramètres que le prévisionniste analyse, pour prévoir l'évolution du temps sur sa région. Les images fournies de jour par le satellite Météosat lui fournissent une aide. Mais la nuit, l'obscurité rend impossible l'utilisation du canal visible. Si l'on peut quand même "voir" les nuages précipitants grâce au réseau ter-

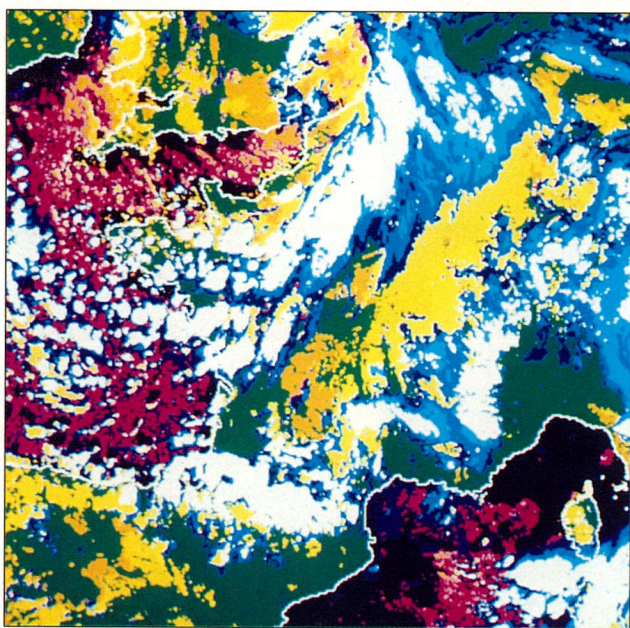


Photo CMS Lannion, NOAA TI.

Classification nuageuse Météotel sur la France. La terre et la mer apparaissent respectivement en vert et en noir, sous le couvert nuageux. Les cirrus sont en bleu, les nuages élevés et épais en blanc, les nuages moyens en jaune et les nuages bas en orange. En rose apparaissent les nuages fractionnés.

reste de radars, il est par contre impossible de détecter les nuages bas, ni de faire la distinction entre les nuages élevés épais et les cirrus.

NUAGES AU CRIBLE

Afin de continuer ce service la nuit, le CMS pratiquait une analyse nuageuse (néphanalyse) manuelle, à partir du canal infrarouge du satellite géostationnaire européen Météosat et de deux

canaux infrarouges du satellite défilant américain NOAA. Cette néphanalyse manuelle aboutissait à une carte des nuages, envoyée ensuite par fac-similé aux utilisateurs. En 1988, la direction du CMS décidait l'interruption de l'activité de cartographie manuelle. C'est alors que Marcel Derrien et Hervé Legléau, ingénieurs au CMS, se sont penchés sur le traitement automatique de l'imagerie haute résolution (AVHRR⁽¹⁾) des satellites NOAA, l'œil américain qui passe au-dessus de la France toutes les six heures, dont une fois vers 2 heures du matin. La détection nocturne des zones nuageuses fait appel à trois canaux infrarouges : 3, 7, 11 et 12 micromètres. Une fois dessinés les contours des nuages, il reste à les distinguer en huit classes, en combinant les valeurs données par les trois canaux : par exemple, les nuages bas sont plus froids à 3,7 µm qu'à 11 µm tandis que les cirrus paraissent plus chauds. Chaque classe se voit attribuer une couleur, en vue d'une composition colorée montrant clairement, même la nuit, la répartition géographique des zones nuageuses. Moins de deux heures après le passage du satellite, la carte des nuages est disponible sur l'écran du Météotel, un service informatique d'aide à la prévision, qui alimente en images météo et en données tous les centres de Météo France ainsi que les aéroports, les centres routiers, etc. ■

⁽¹⁾ AVHRR : Advanced very high resolution radiometer. Résolution : un kilomètre.

Contact : Marcel Derrien, tél. 96 05 67 00.

LA FORÊT EN PÉRIL

Le département de géographie de l'Université de Rennes 2 Haute Bretagne dispose d'un très bel outil de travail : un centre de télédétection, autrement dit un laboratoire de traitement des images satellitaires.

Au sein de l'équipe Costel⁽¹⁾, les chercheurs exploitent au maximum les renseignements contenus dans ces images, en prenant soin toutefois de vérifier sur le terrain les interprétations tirées de l'image spatiale. Dirigée par Jean-Pierre Marchand, l'équipe d'accueil Costel avoue se laisser séduire par la beauté des images. Mais cet aspect artistique n'affecte en rien la qualité scientifique des travaux de recherche. Créée en 1980 par Robert Bariou et Jean Mounier, l'équipe Costel possède aujourd'hui une importante bibliothèque spécialisée en télédétection, qui représente le deuxième centre de ressources sur le sujet en France après le GDTA⁽²⁾ de Toulouse.

LE BRÉSIL SOUS HAUTE SURVEILLANCE

Les thèmes des travaux de recherche impressionnent par leur diversité : côte à côte, Anne-Yvonne Guégan-Roué mesure l'évolution urbaine sur le district de Rennes, Adeline Cottonnec restitue ses couleurs au bassin versant de Naizin dans le Morbihan, d'autres étudient les paysages ou classent la végétation bretonne. Pour sa part, Messias Dos Passos traque la parcelle non défrichée dans le Mato Grosso au Brésil. Hôte pour un

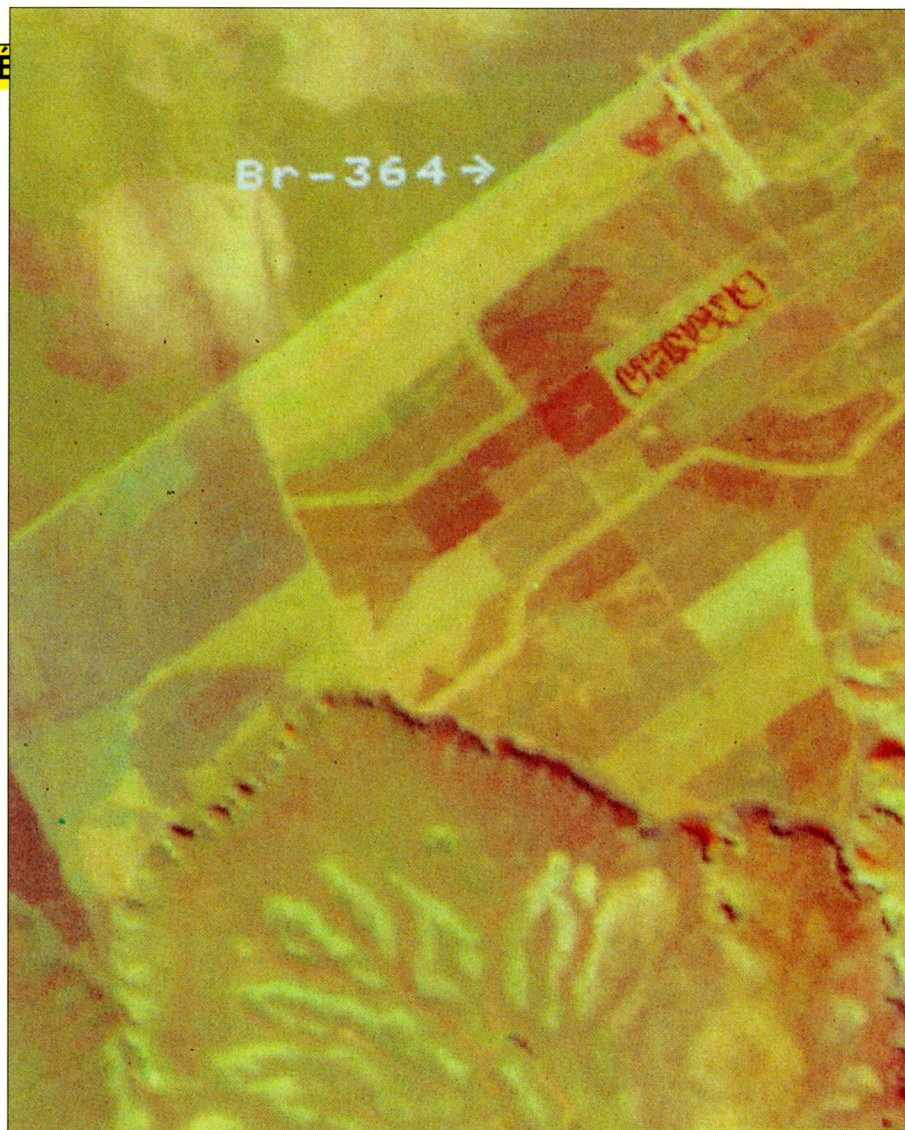


Photo Landsat TM, M. Dos Passos, Costel Rennes 2, 1993.

La propriété Branca est limitée au nord par la route transamazonienne (Br-364) et au sud par la vallée de la rivière Guaporé (en rouge). Le nom du propriétaire est lisible, en lettres d'eucalyptus orientées la tête au sud-est.

an de l'équipe Costel, le professeur Messias Dos Passos étudie en parallèle la déforestation au Brésil et ses liens avec les mouvements de population. Dans les années 60, le gouvernement a construit de grandes routes vers la forêt et a incité les populations des zones surpeuplées à venir défricher et cultiver en bordure de la forêt. La forêt amazonienne au sens large couvre la moitié du territoire brésilien, soit 5 millions de kilomètres carrés. Elle est surtout occupée par des compagnies internationales, qui exploitent les minerais, le bois et le caoutchouc. Les mesures prises par le gouvernement ont profondément modifié les paysages et en particulier ceux du plateau du Mato Grosso, au sud de la forêt : les images satellitaires montrent des routes rectilignes sur plusieurs

centaines de kilomètres, et d'immenses propriétés évoquant les "ranchs" américains.

UN PAYSAGE SIGNÉ

En étudiant l'image satellitaire de l'une de ces propriétés, Messias Dos Passos a été intrigué par une tâche aux contours singulièrement géométriques. Une observation rapprochée a montré qu'il s'agissait en fait d'un bosquet d'eucalyptus, disposés de manière à écrire les lettres composant le nom du propriétaire, Branca. Reprenant de l'altitude, l'étude des images montre que les plantations s'étendent au détriment des arbres jusqu'à l'extrême bordure du plateau, accentuant le phénomène naturel d'érosion par ruissellement. A l'ouest des grandes plantations, une fine mosaïque aux couleurs

vives signale la région offerte aux populations déplacées par le gouvernement : certains ont défriché leur parcelle, d'autres sont allés jusqu'à la cultiver, mais beaucoup ont laissé leur terrain en l'état pour le revendre et aller plus loin se faire attribuer une autre parcelle. Cette forme de spéculation, très répandue, freine considérablement le projet national d'aménagement du territoire. Les travaux menés par Messias Dos Passos montrent bien qu'il est impossible d'interpréter correctement les images prises de l'espace, si l'on ne maîtrise pas l'histoire socio-économique du pays. ■

⁽¹⁾ Costel : Climat et occupation du sol par télédétection, jeune équipe CNRS (00310).

⁽²⁾ GDTA : Groupement pour le développement de la télédétection aérospatiale.

Contact : Françoise Le Hénaff, tél. 99 33 51 26.

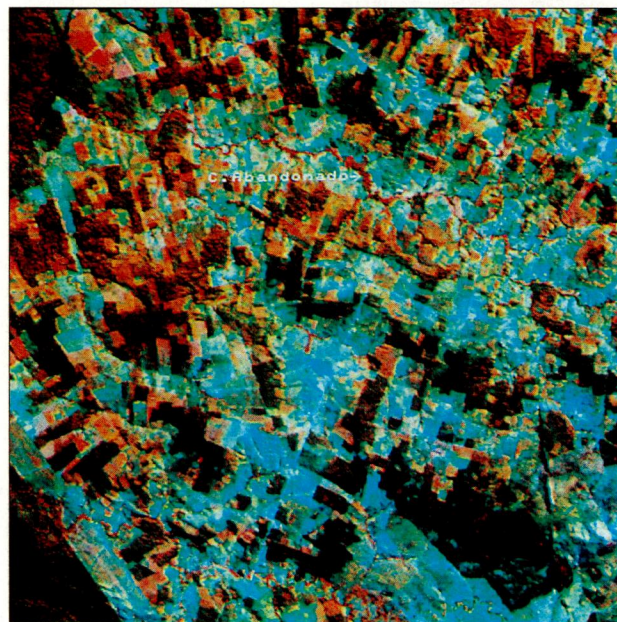
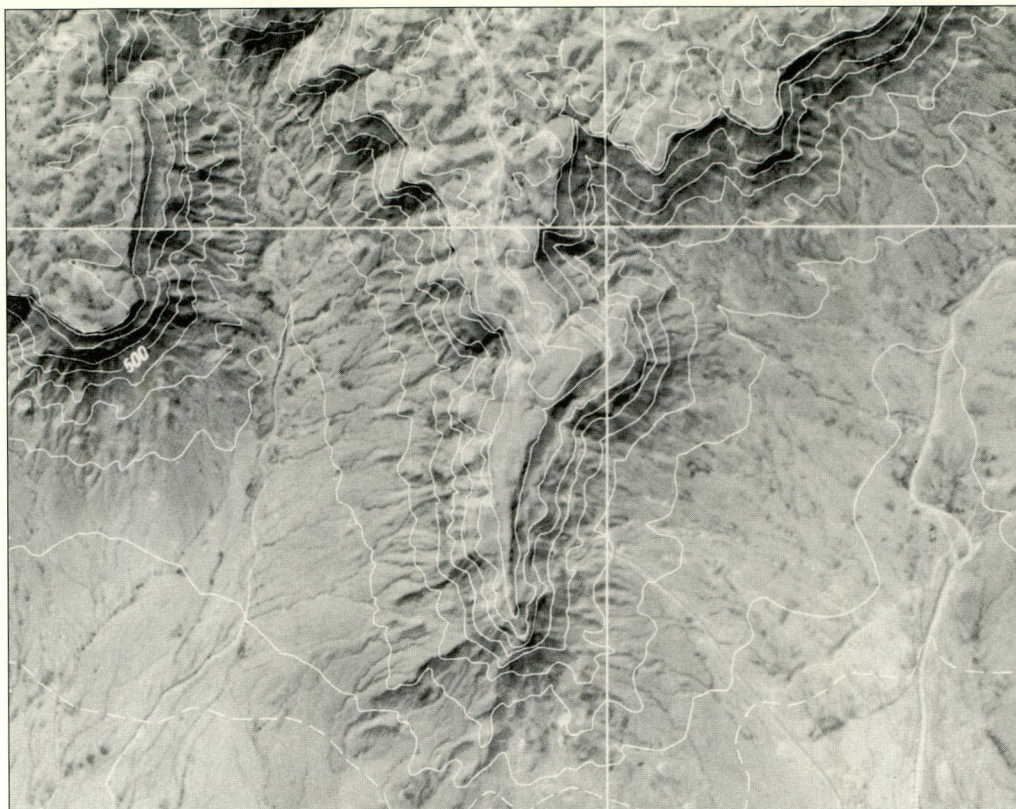


Photo Landsat TM, M. Dos Passos, Costel Rennes 2, 1993.

Sans ressources, les colons installés par le gouvernement brésilien défrichent à la hache et au feu. Ils pratiquent une agriculture de subsistance (banane, haricot, riz, etc.) sur des parcelles qui apparaissent en blanc sur l'image Landsat TM. Les pâturages sont figurés en bleu, les parcelles récemment défrichées en rouge et la forêt en brun.



Spatiocarte avec altimétrie, issue d'un couple stéréoscopique d'images SPOT.

UN PRODUIT IGN : LES SPATIOCARTES

Une spatiocarte se définit comme la superposition d'une image satellitaire et de renseignements d'ordre topographique. Si le résultat est spectaculaire, il est surtout pratique pour remédier à l'absence de cartes, en particulier dans les régions désertiques.

RÉALISATION D'UNE SPATIOCARTE

Les spatiocartes sont réalisées à des échelles allant du 1/50 000 au 1/250 000, à partir d'images de satellites (SPOT, Landsat, NOAA, etc.). Pour SPOT, les images sont d'abord traitées par le Centre de rectification des images spatiales (CRIS), associé aux deux stations de réception principales situées à Toulouse et à Kiruna en Suède. Comme pour la plupart des produits SPOT, les corrections ap-

portées sont de deux types, radiométriques et géométriques. Les corrections radiométriques font appel à un modèle linéaire, qui égalise la sensibilité des détecteurs du satellite. Les corrections géométriques consistent principalement à supprimer les déformations induites par la sphéricité de la planète. Ces déformations sont particulièrement importantes en bordure de l'image. Après ce traitement, préluce indispensable à toute utilisation des données SPOT, chaque point de l'image (pixel) correspond au sol à un carré de 10 mètres de côté en noir et blanc (mode panchromatique) ou à 20 mètres de côté en couleurs (mode multibande). Pour les spatiocartes, d'autres traitements sont appliqués, de manière à améliorer la géométrie de l'image et sa localisation, en prenant appui sur les documents cartographiques lorsque ceux-ci

existent. S'ils n'existent pas de documents cartographiques, ce qui est souvent le cas dans les régions désertiques, l'image sera rectifiée en prenant appui sur des points de positionnement par satellite, grâce au système GPS (Global positioning system), bien connu des marins et des navigateurs.

DES CARTES DE PRÉCISION

Une fois ces corrections effectuées, l'image SPOT est directement superposable aux cartes ayant la même projection, ce qui permet de réaliser des spatiocartes selon le découpage de la cartographie locale. Ces cartes étant extrêmement précises, il est possible de raccorder rigoureusement, pixel par pixel, deux scènes consécutives, pour suivre une évolution de l'occupation des sols sur plusieurs années. En rectifiant l'altitude moyenne, on peut enfin délimiter les parcelles et les redécouper, en dessinant une mosaïque. La principale utilisation des spatiocartes est la représentation des régions pour lesquelles il n'existe pas de documents cartographiques actuels.

Grâce à la vision stéréoscopique de SPOT 2, il est possible de superposer au couple d'images, les courbes de niveau représentant le relief de la région, avec une précision altimétrique de l'ordre de 10 mètres. Ce qui est une bonne performance, sachant que la réalisation d'une spatiocarte est rapide et moins onéreuse qu'une campagne de cartographie sur le terrain. Cette application intéresse particulièrement les militaires français, qui ne disposent pas actuellement de satellite d'observation. Parallèlement, de nouvelles utilisations se développent, notamment aux Etats-Unis où le Ministère de l'agriculture s'appuie sur ces documents pour évaluer et contrôler l'état des cultures sur l'ensemble du territoire. Enfin, l'aspect esthétique des spatiocartes les place en bonne position sur le marché des cartes. ■

Contact : IGN Bretagne, tél. 99 59 54 59.

ERS-1 : DE L'IMPORTANCE DE TRAITER LES DONNÉES

Lancé en juillet 1991, ERS-1 poursuit sa rotation autour de la terre. A Brest, le Cersat traite une grande partie des données océanographiques qu'enregistre le satellite européen.

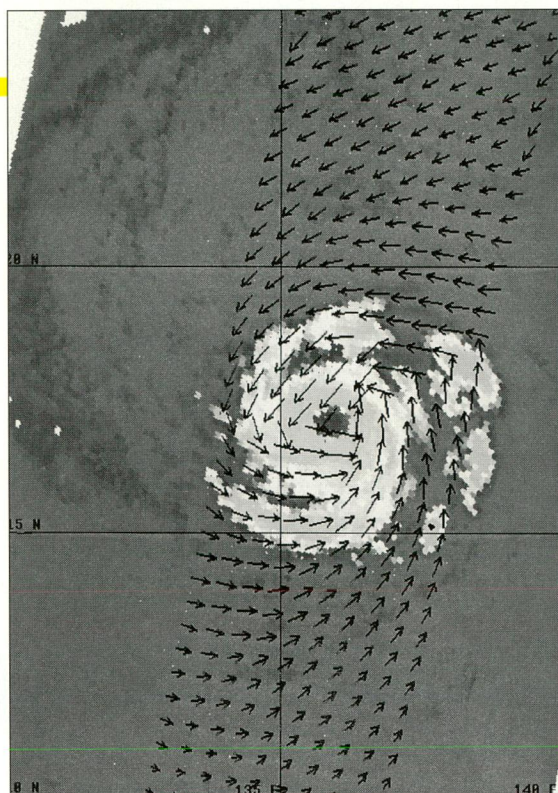
Patrick Farcy, responsable du Cersat⁽¹⁾ à Brest, présente d'un revers de la main les archives du satellite ERS-1. A côté des disques optiques numériques, les bandes magnétiques classiques font déjà figure d'objets anciens. Bientôt, toutes les données seront diffusées sur CD-Rom, petite merveille technologique qu'utilisent déjà le journal "Le Monde" et une édition d'encyclopédies. "Nous gardons ici toutes les archives du satellite, explique-t-il, mais avant de transmettre les informations aux utilisateurs, des scientifiques en premier lieu, nous passons toutes les données à la «moulinette»". Ce terme recouvre l'ensemble du travail d'analyse et de contrôle exercé par l'équipe de quatorze personnes du Cersat sur les informations brutes. Celles-ci sont de plusieurs ordres : observation des régions polaires, niveau des océans, topographie des océans, hauteur des vagues, vitesse et direction des vents...

LES OCÉANS NE SONT PAS PLATS

Le fonctionnement océanique accumule une formidable somme de causes à effets. La surface des océans du globe n'est pas le moins du monde plate. Elle présente une succession de "col-

lines" et de "vallées" qui reflètent la topographie des fonds. En outre, les océans sont le siège de processus dynamiques : les courants froids et les courants chauds entrent en conflit, la rotation de la terre induit des phénomènes de circulation et tous ces processus agissent de manière significative sur le climat de la planète. L'altimètre radar d'ERS-1, d'une précision de 20 centimètres, en permet une étude approfondie. "C'est la variation dynamique de l'océan, la formation de bosses et de creux d'environ deux mètres d'amplitude, qui génère les grands courants généraux, comme le Gulf Stream". La mission du satellite de l'Agence spatiale européenne est justement de déterminer ces cou-

rants et les facteurs susceptibles de les modifier, comme le vent, les effets de côtes ou les changements de température des masses d'eau. Il existe cependant un autre satellite davantage orienté qu'ERS-1 sur le géoïde (la forme



Visualisation du cyclone Elsie en novembre 1992. Les flèches indiquent la rotation des vagues, tandis que la forme du cyclone, révèle en fait sa teneur en cristaux de glace.

la plus proche possible de celle de la terre) et la topologie dynamique des océans : Topex-Poséidon, programme franco-américain lancé par Ariane en août 1992. Il devrait permettre d'ici peu d'apporter une explication à certains phénomènes "bizarres", tel El Niño, courant agrémenté d'anomalies climatiques qui touchent périodiquement la côte Pacifique de l'Amérique du Sud et de l'Australie. Les données de Topex, du moins en ce qui concerne la France, sont traitées à Toulouse, au Centre national d'études spatiales.

CHIFFRES ET COURBES ARIDES

Qu'à cela ne tienne, le Cersat n'a pas à rougir d'une telle comparaison, la moisson d'informa-

tions est loin d'être négligeable. Les chiffres arides, les courbes d'échos radars d'un jeu scientifique consistant à quadriller les mers et à relever, orbite après orbite, tous les paramètres possibles, tout cela a été contrôlé et transmis aux spécialistes qui en feront l'interprétation. "Nous recevons les données concernant l'état de la mer depuis août 1991, la vitesse et la direction du vent depuis mars 1992 et les caractéristiques de la houle depuis janvier dernier" commente Patrick Farcy. Avant de pouvoir se fier aux mesures de télédétection, il faut en effet un travail préalable de validation des logiciels et de calibration des algorithmes⁽²⁾. "Pour la vitesse du vent, la fiabilité atteint moins d'un mètre par seconde. Pour la direction du vent, la marge est de dix degrés". Si pour l'instant les "clients" du Cersat restent les scientifiques, à terme les informations devront intéresser aussi les organismes de météo et les sociétés d'études pétrolières. ERS-2, en 1995, devrait prendre la relève de son grand frère. ■

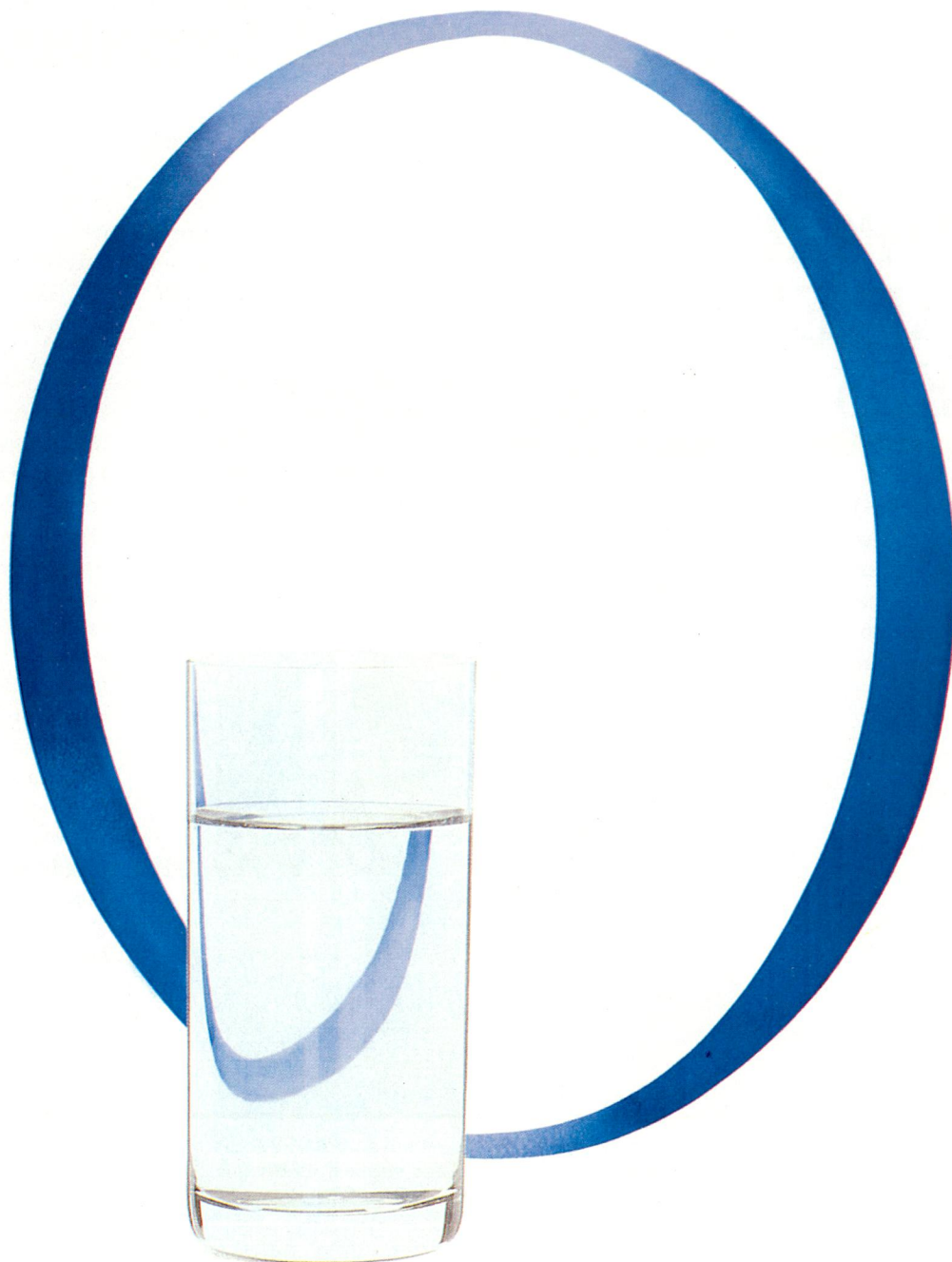
⁽¹⁾ Cersat : Centre ERS-1 d'archivage et de traitement.

⁽²⁾ Un algorithme est une série d'opérations ou de calculs, effectuée dans le but d'établir la solution d'un type de problèmes.

Topex-Poséidon, le grand show des mers

Lancé en août 1992, le satellite Topex-Poséidon, commun au CNES et à la NASA, est à sa manière une star, tant sa mise sur orbite a suscité d'espoirs sur le résultat des mesures qu'il allait enregistrer. Ses concepteurs avaient pour ambition de mesurer la surface océanique avec une exactitude de deux centimètres sur une moyenne mensuelle. Il semble en fait que ce soit 10 cm, auxquels il faut inclure les centimètres de marge d'exactitude sur la distance satellite-repère terrestre (Topex embarque bien sûr d'autres instruments que les altimètres). A Brest, le Centre militaire océanographique, ainsi que le département d'Océanographie spatiale de l'Ifremer, travaillent à partir des données fournies par le satellite.

Contact : Patrick Farcy,
tél. 98 22 44 83.



Derrière l'eau, un métier.

Quand vous buvez un verre d'eau claire, à quoi pensez-vous ?

A rien. Au plaisir de vous désaltérer.

*C'est à nous de prévoir, concevoir, contrôler pour
que cette eau arrive claire à votre verre.*

Distribuer l'eau, c'est un métier. C'est notre métier.



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

DIRECTION REGIONALE: 11, Rue Kléber 35020 RENNES Cedex
Tél.: 99.87.14.14 - Télécopie: 99.63.76.69

RADE DE BREST : LES MESURES DE PRÉCAUTION

En conformité avec les connaissances acquises en matière de pollution, les opérateurs du Contrat de baie ont lancé quatre expériences pilotes. Elles ont trait au TBT, agent nocif des peintures antifouling, aux pesticides, aux rejets agricoles et aux eaux usées.

La première expérience comporte quatre volets que l'on retrouve, en qualité de méthode globale, dans l'ensemble du programme : évaluation, expérience, suivi économique, communication. Dans le cas du TBT, deux méthodes sont utilisées pour apprécier les niveaux de contamination. L'une consiste à effectuer des dosages chimiques à partir de prélèvements d'eau ou de sédiment réguliers ; l'autre à mesurer le taux des bigorneaux perceurs qui changent de sexe. Parallèlement, la Marine nationale a décidé de s'attaquer aux peintures antifouling : mise en conformité avec la réglementation qui interdit leur usage pour des navires de moins de 25 mètres ; évaluation des concentrations en TBT dans un bassin de radoub lors d'un carénage ; expérimentation de procédés de traitement des eaux de lessivage, des déchets de carénage et de nettoyage des bassins. Cette action pourrait déboucher sur l'utilisation de nouvelles techniques, quoiqu'il faille prendre en compte le coût et l'efficacité de ces innovations (un bâtiment de la Royale ne peut pas se permettre de rouiller en campagne !).

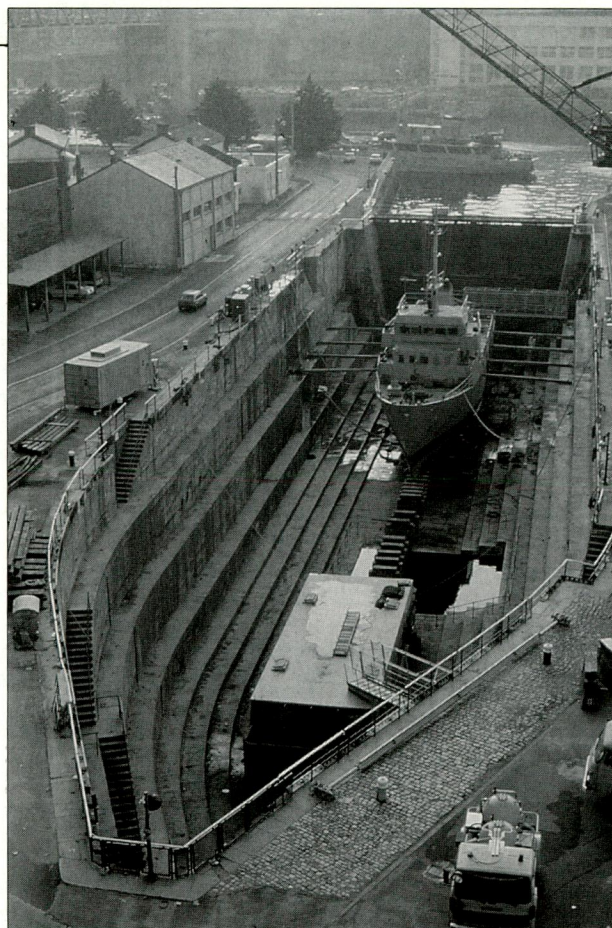
EAUX RURALES

L'anse de Moulin-Neuf, site de la deuxième expérience pilote, se trouve à l'extrémité de la presqu'île de Plougastel, zone agricole intensive. Différentes techniques sont à l'étude : oxydation, adsorption sur du charbon actif ou encore filtration. Mais plus largement, ce sont tous les rejets agricoles, métaux lourds, apports en sels nutritifs et pesticides, que le Contrat de baie essaie de cerner. Pour cela une expérience a été lancée à la limite d'un bassin versant, donc à l'intérieur des terres, sur une zone traversée par un ruisseau et constituée d'une centaine d'exploitations. *"Il s'agit ici de concentrer sur une zone cohérente beaucoup de moyens pour démontrer que les améliorations sont significatives et que les procédés ne sont pas économiquement contraignants*, explique Jacques Martinais, coordinateur du Contrat. *Nous avons pour objectif de convaincre 90% des exploitants de la zone que la productivité agricole est compatible avec la protection de l'environnement*". Quoi qu'il en soit, tous les exploitants de la zone pilote devront avancer dans trois directions : limiter les apports fertilisants, choisir des itinéraires techniques en fonction des potentiels climatiques, reconstituer des zones humides. En outre, en aval si l'on peut dire, il faudra intervenir auprès des fournisseurs de pesticides afin qu'ils évitent les molécules les plus dangereuses dans la zone en question. L'expérience pilote sera accompagnée d'une assis-

tance scientifico-technique auprès des agriculteurs.

EAUX URBAINES

En ce qui concerne la dernière expérience pilote, elle se divise en deux : d'un côté le traitement des eaux usées provenant d'un habitat dispersé, de l'autre celles relevant d'une zone urbaine. Dans le premier cas, l'assainissement collectif se heurte au coût exorbitant des réseaux. Cependant, grâce aux méthodes modernes de modélisation informatisée, capables de donner une véritable image de la pollution et de ses principaux vecteurs, il serait possible de concevoir des ouvrages semi-collectifs dans les zones cruciales. Le problème est tout aussi complexe en zone urbaine. Par temps de pluie, on assiste en effet à une pollution due au cumul des systèmes d'évacuation des eaux usées qui débordent et au lessivage des surfaces imperméabilisées. Cette pollution véhicule tout aussi bien mé-



L'une des quatre expériences pilotes concerne la contamination des coquillages par le tributylétain (TBT), contenu dans les peintures antifouling (protection des coques de bateau). La Marine nationale mesure les concentrations en TBT dans les bassins de radoub lors des carénages.

taux, hydrocarbures, bactéries que macro-déchets organiques. Le bassin versant du Stangalar, à l'Est de Brest, se prête à la mise en place d'une expérience pilote sur les eaux fluviales. Un traitement par décantation en amont permettra de retenir les macro-déchets et les hydrocarbures, tandis que dans la partie en aval, un traitement d'affinage par marais de Floride (une sorte de lagune) assurera une épuration complémentaire des micro-polluants et des germes pathogènes. La Communauté urbaine de Brest a signé au mois de juin un contrat d'agglomération portant sur 343 millions de francs avec l'agence de l'eau Loire-Atlantique. En huit ans, plus de mille kilomètres de canalisations, ainsi que les stations d'épuration, seront ainsi renouvelés. ■

**Contact : Jacques Martinais,
tél. 98 00 50 27.**

Innovation et spectacle.

Vannes : deux entreprises morbihannaises ont accompagné Johnny Halliday dans sa tournée d'anniversaire. "Air et Toiles" et la Sermath développent en effet de gigantesques structures gonflables en quelques minutes, pour les besoins scénographiques des plus grands spectacles.

Rens. : Sermath, tél. 97 39 08 44.

Sous-traitance électronique.

Trimestriels, les "Cahiers de la sous-traitance électronique" relaient les informations commerciales et techniques au niveau national. Le numéro 9 paru en juin 1993 consacre un dossier à l'électronique dans le Finistère.

Rens. : Groupe Copilote, tél. 98 95 20 20.

5 juillet/Pépinière Bretagne sud.

Ploemeur : l'agence de développement économique du Pays de Lorient et le syndicat intercommunal Syderel accueillent l'entreprise "Analyse informatique" dans la nouvelle pépinière d'entreprise. La pépinière comprend également des bureaux équipés pour les hommes d'affaires de passage dans la région.

Rens. : Annie Pontal-Barré, tél. 97 37 83 00.



Remise des clés le 5 juillet à l'entreprise Analyse informatique, premier occupant de la pépinière.

Insémination porcine.

Molac (56), Sizun (29) : la coopérative bretonne d'insémination porcine Cobiporc poursuit son développement en ouvrant deux nouveaux centres et en investissant 2,5 millions de francs dans la recherche.

Barphone américain.

Rennes : la société saumuroise Barphone, qui a récemment installé son centre de recherche sur la technopole de Rennes Atalante, passe sous le contrôle du groupe américain ATT (American Telegraph and Telephone). Cette opération devrait susciter le développement du centre rennais, qui va jouer un rôle de centre d'expertise pour les appareils de la gamme ATT.

Air Liquide en Bretagne.

Rennes : le bureau rennais du groupe Air Liquide devient la Direction régionale Bretagne

Arvor, et accueille 25 nouveaux salariés.

Rens. : Olivier Chauchat, tél. 99 59 00 21.

Nortia déesse du technopôle.

Brest : la société Nortia, du nom de la déesse de la fortune et du destin, s'installe sur le technopôle de Brest-Iroise. Elle propose aux entreprises divers modes de sauvegarde des données informatiques.

Rens. : Didier Flament, tél. 98 05 51 59.

Hexale sur le technopôle.

Brest : la société de micro-informatique Hexale, dont le siège est à Guichen en Ille-et-Vilaine, ouvre une antenne sur le technopôle de Brest-Iroise. Hexale est spécialisée entre autres dans l'intégration de matériels et de logiciels, dans la mise en œuvre de réseaux et dans le développement de cartes à façon.

Rens. : Serge Huelvan, tél. 98 05 45 46.

Les PME et le XI^e plan.

Brest : la période de préparation du XI^e plan exige des uns et des autres qu'ils définissent leurs objectifs. A Brest, Jean Vicariot, directeur du Technopôle, insiste sur l'intégration des PME dans les opérations qui devront se

réaliser au cours des cinq prochaines années. Il parle notamment du programme CELT (Création d'entreprises liées au transfert de technologie), initialisé par le X^e plan et qui comporte une "boîte à outils" faite de quelques mécanismes simples. CELT est appliqué de façon décentralisée au niveau des sites technologiques bretons par des responsables qui agissent en réseau informel mais efficace, travaillant en confiance avec la DRIRE (Direction régionale de l'industrie et de la recherche) et les services de la Région.

Rens. : Jacques Jestin, tél. 98 05 44 51.

Dourmap aux normes ISO 9002.

Brest : avec 180 salariés et un chiffre d'affaires de 85 millions de francs, la société Dourmap dirigée par Jean-Pierre Tixier affiche un poids conséquent dans le secteur des installations et équipements électriques. Elle a été certifiée cette année aux normes européennes

ISO 9002. Dourmap a obtenu des commandes prestigieuses : mise en lumière du palais de la musique d'Athènes, éclairage de la cathédrale de Nantes et de la place Europôle à Grenoble. L'entreprise utilise la fibre optique qui permet un excellent rendu sans perte d'énergie et avec une consommation faible. Dans son département, le Finistère, Dourmap est présente sur de nombreuses opérations : réseaux informatiques du Crédit agricole à Quimper, criée de Concarneau, Quartz, Océanopolis, nouvelle faculté de lettres et hôpital de la Cavale Blanche à Brest...

Rens. : Jean-Pierre Tixier, tél. 98 34 24 00.

Bastide Technologies fonctionne.

Brest : l'essai d'une partie de l'atelier mécanique de Thomson CSF à Brest s'est concrétisé dans la construction d'une usine, à l'enseigne Bastide Technologies, sur la zone du Moulin-Blanc. Employant 79 personnes, elle fabriquera des produits complets en mécanique-tôlerie de précision. Bastide, entreprise brestoise dont une partie du chiffre d'affaires dépend des commandes militaires, a récemment vendu, à travers sa filiale EGMO, quelques barges anti-pollution de sa fabrication sur le continent américain.

Rens. : Raoul Laurent, tél. 98 43 26 27.

La conversion de Syseca.

Brest : Syseca peut figurer comme un exemple dans le paysage brestois. Cette société d'ingénierie informatique, filiale de Thomson CSF, avait pour unique client la Direction des constructions navales. Elle a progressivement élargi ses pôles de compétence à l'informatique des entreprises. Par ailleurs, la maîtrise de l'informatique est stratégique pour Thomson, deuxième groupe mondial d'électronique de défense. Une autre société brestoise d'informatique, Sédasis, devant la baisse des commandes publiques (et notamment des DCN), se repositionne sur le marché, plus prometteur, des bases de données urbaines.

Rens. : Syseca, tél. 98 43 44 66.

Les performances d'une balise de détresse.

Guidel (56) : l'ANVAR en fait un modèle : l'entreprise Serpe-IESM, dirigée par Serge Audren, réussit un excellent parcours commercial (43 % du chiffre d'affaires à l'exportation), grâce à ses balises de détresse. La dernière-née s'appelle Kannad 406. Le message de détresse codé, émis en cas de naufrage, est reçu par un satellite et transmis à une station terrestre. L'entreprise a reçu la médaille du Mérite maritime...

Rens. : James Audren, tél. 97 02 49 49.

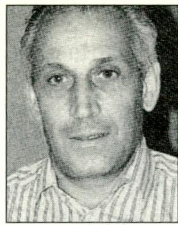
Ingénieur conseil auprès des PME.

Brest : muni d'un important bagage (3^e cycle DESS informatique, 17 ans à Thomson, créateur et dirigeant de Grenat logiciel puis de Site), ainsi que d'un carnet d'adresses conséquent, Emile Bihan met ses compétences au service des directions de PME. C'est un ardent partisan du travail en réseau.

Rens. : Emile Bihan, tél. 98 05 29 94.

Les 5 qui montent en Bretagne.

Rennes : le Nouvel Economiste a sélectionné 150 personnalités, représentant le pouvoir de demain. Parmi eux, cinq bretons dont Jean-Marie Scarabin, neurochirurgien et chercheur au CHRU Pontchaillou, artisan du projet "Sirène", un réseau d'imagerie médicale reliant les hôpitaux et les médecins de l'Ouest. Les quatre autres bretons distingués sont Arnaud Cazin d'Honnin, député et maire de Morlaix, Gilles Falch'un, président de la Société industrielle laitière du Léon (SILL), Yvon Jacob, député de l'Ille-et-Vilaine et Yves Le Baquer, président du Crédit mutuel de Bretagne.



Jean-Marie Scarabin.

Source : *Nouvel économiste*, n° 898, juin 1993.

Prince de Bretagne à La Villette.

Paris : dans le cadre de l'exposition Eurêka cet été à la Cité des sciences et de l'industrie de la Villette, le GIP Prince de Bretagne Biotechnologies a présenté ses recherches sur le génome du chou-fleur.

Rens. : *Françoise Le Gall*, tél. 98 29 06 44.

Rapport d'activité INRA.

Rennes : l'activité de recherche du centre INRA de Rennes en 1990 et 1991 est marquée par les changements profonds de l'agriculture et de l'agro-industrie. Treize postes de chercheurs ont été créés, correspondant notamment au développement de la technologie laitière, de l'amélioration des plantes, de l'économie, des sciences du milieu physique et de l'hydrobiologie.

Rens. : *Étienne Brunel*, tél. 99 28 51 63.



Stérilisation haute pression.

Nantes : les Ateliers et chantiers de Bretagne construisent un appareil hyperbare (7000 fois la pression atmosphérique), destiné aux chercheurs et aux industriels du secteur agro-alimentaire de la Bretagne et des Pays de la Loire. Cet appareil permettra de tester la technologie de stérilisation des aliments par haute pression.

Rens. : *Jean-Louis Neumann*, tél. 99 84 58 58.

Convention Ifremer / Technopôle Brest-Iroise.

Brest : le Technopôle a signé avec l'Ifremer une convention ayant pour objectif de favoriser l'accès de ses membres aux moyens d'essai et aux capacités d'expertise de l'Ifremer. Cette convention comporte notamment un crédit d'heures gratuites renouvelable tous les ans.

Rens. : *Christian Charles*, tél. 98 05 03 48.

Recherches sur la maladie alcoolique.

Brest : depuis dix ans, une équipe de la faculté de médecine de Brest poursuit une étude fondamentale sur la maladie alcoolique. Elle utilise les techniques de la biologie moderne pour voir pourquoi l'alcool est toxique pour l'organisme. Quels sont, en particulier, les effets de l'acétaldéhyde, premier produit de la dégradation de l'alcool, sur les cellules, voire sur certains gènes dont il modifie les propriétés ? Même si l'on sait que les individus ne sont pas égaux devant l'alcool, rien ne prouve encore que le facteur primordial soit d'ordre génétique.

Rens. : *Jean-François Ménez*, tél. 98 31 64 20.

17 juin / L'anatomie en informatique.

Brest : le logiciel ad hoc pour tous les étudiants en anatomie pourrait s'appeler Bacos, pour Banque de données osseuses. Conçu par la société Atlantide Grenat, spécialisée dans les disques optiques et le multimédia, en collabo-

ration avec Télécom Bretagne et le CHU de Brest, ce logiciel encore à l'état de prototype a la particularité de présenter des images réelles. Ce programme est soutenu par la Région Bretagne à hauteur de 200 000 F et par le CRITT Génie biologique et médical (GBM).

Rens. : *Patrick Poupon*, tél. 98 05 43 21.

Distinction à l'Ifremer.

Brest : Daniel Desbryères, directeur du département "Environnement profond" au centre Ifremer de Brest, est lauréat du prix scientifique Philip Morris pour la biodiversité, pour ses travaux sur la faune thermophile vivant dans les zones hydrothermales océaniques. Le jury, présidé par Yves Coppens, comprend six scientifiques de renommée internationale.

Rens. : *Patrick Nérison*, tél. 98 22 40 40.



Mucoviscidose : les forces se regroupent.

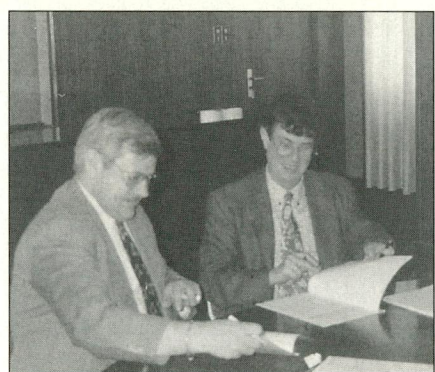
Brest : sous l'égide du Centre national de la recherche scientifique, trois structures scientifiques vont fusionner leurs efforts de lutte contre une maladie génétique présente en Bretagne, la mucoviscidose. Il s'agit du laboratoire de Claude Férec, au Centre de transfusion sanguine de Brest, du laboratoire de Serge Thomas, physiologiste à l'Université de Bretagne occidentale, et du laboratoire de physiologie de Cork, en Irlande. Cette réunion va créer un ensemble de 50 chercheurs ayant tous le même objectif. En collaboration avec l'Ifremer, des saumons et de petites truites vont servir de modèle animal pour l'expérimentation des nouveaux médicaments.

Rens. : *Claude Férec*, tél. 98 44 49 39.

22 juin / 1,35 millions pour la recherche à l'UBO.

Brest : la convention "Recherche 1993", signée le 22 juin par Charles Miossec, président du Conseil général du Finistère, et Jean-Claude Bodéré, président de l'Université de Bretagne occidentale, alloue 1,35 millions de francs aux activités de recherche de cette dernière. "Cette convention instaure un véritable partenariat entre le Conseil général et l'UBO" a déclaré Charles Miossec, ajoutant qu'il était important de "renforcer le sérieux et le rayonnement du secteur recherche de l'université". Le crédit est en hausse de 350 000 francs par rapport à 1992, il profitera à dix-sept actions de recherche différentes, dont celles des laboratoires des domaines océaniques et de physique des océans.

Rens. : *Christelle Grimaux*, tél. 98 46 57 14.



Charles Miossec, Président du Conseil général du Finistère, et Jean-Claude Bodéré, Président de l'Université de Bretagne occidentale, signant la Convention en faveur de la recherche.

Nouvel équipement culturel.

Rennes : l'exposition sur le Nouvel équipement culturel, regroupant le CCSTI, la bibliothèque municipale et le musée de Bretagne, a attiré 3500 personnes dans le hall de la Mairie. Les projets de six architectes en compétition y étaient présentés, dont celui de Christian de Portzamparc, lauréat de ce concours. Devant l'intérêt suscité par ce grand projet culturel, la Ville pourrait renouveler cette exposition à la rentrée.

Rens. : *Michel Cabaret*, tél. 99 35 28 20.

SEPTEMBRE 93

Du 5 au 9 septembre / Les pathologies du poisson.

Brest : organisée par le docteur Baudin-Laurencin, responsable du laboratoire de pathologie des animaux aquatiques sur le campus d'Ifremer, la 5^e conférence internationale de l'European association of fish pathologists a lieu dans les locaux de la faculté de médecine.
Rens. : Dr. Baudin-Laurencin, tél. 98 22 44 61.

Du 8 au 12 septembre / Electronique et pêche maritime.

Lorient : Ifremer, Télécom Bretagne et le CCSTI/Maison de la mer organisent les quatrièmes journées "Electronique et pêche maritime", dans le cadre du 8^e salon de la pêche. Les thèmes développés cette année sont : les communications radio-électriques, la gestion des informations à bord, la sécurité, la détection sous-marine et le contrôle des engins de pêche.
Rens. : Dominique Petit, tél. 97 84 87 37.

Du 13 au 18 septembre / Université de l'environnement.

Ile de Berder (56) : la quatrième Université d'été européenne de l'environnement a pour titre : "Science et décision en matière d'environnement". Les trois premiers jours sont consacrés à un cours de formation réservé aux étudiants et les trois derniers jours, au débat entre scientifiques, experts et décideurs. Joël de Rosnay, directeur du développement et des relations internationales à la Cité des sciences et de l'industrie de la Villette, anime une réflexion sur l'écologie : ni science, ni politique.
Rens. : Anne Cabanal, tél. 16 (1) 45 26 30 16.

Du 13 au 16 septembre / Congrès RADECS.

Saint-Malo : ce troisième congrès Radecs réunit, au Palais du grand large, les chercheurs et industriels intéressés par les effets des radiations sur les composantes et les systèmes électroniques, dans les domaines du nucléaire civil et militaire, du spatial et de la physique des particules.
Rens. : Sophie Pelle, tél. 99 40 34 88.

Du 16 au 19 septembre / SPACE.

Rennes : la septième édition du salon SPACE met l'accent sur la recherche-développement, l'organi-

sation du travail, l'exploitation laitière et le traitement des lisiers de porc.
Rens. : Etienne Brunel, tél. 99 28 51 63.

17-18 septembre / L'Inde aujourd'hui.

Rennes : ce colloque est organisé par le Sahib, un laboratoire de l'Université de Rennes 2 Haute Bretagne. Il évoque l'héritage britannique dans l'Inde contemporaine.
Rens. : Michel Renouard, Sahib, tél. 99 33 52 52 poste 13 32.

Du 17 au 19 septembre / Rencontres CNRS.

Arc et Senans (25) : les troisièmes rencontres CNRS d'Arc et Senans ont pour thème "Sciences et citoyens". Le débat est ouvert entre jeunes et scientifiques, à propos de l'expérimentation sur l'être humain, des relations entre progrès technique et société, du langage des sciences, etc. Ces rencontres soulignent la volonté du CNRS de susciter des réflexions originales, en consultant la jeune génération préoccupée par son avenir et celui de la planète.
Rens. : Jean-Louis Buscaylet, tél. 16 (1) 47 53 12 87.

Du 20 au 25 septembre / Terminologie.

Rennes : quelles sont les structures actuelles de formation, de production et de recherche en terminologie ? L'université d'automne, organisée par le laboratoire CRAIE de l'Université de Rennes 2 Haute Bretagne, répond à ces questions.
Rens. : Daniel Gouadez, tél. 99 33 52 76.

22-23 septembre / Journées ENSP.

Rennes : l'hôpital face aux besoins de santé, tel est le thème des prochaines journées de l'Ecole nationale de la santé publique.
Rens. : Jean-François Lemoine, tél. 99 28 29 30.



Du 23 au 25 septembre / Bretagne Mieux-vivre.

Rennes : réinsertion et nouvelles technologies sont à l'ordre du jour de ce quatrième salon des aides à la vie aux personnes âgées ou handicapées, organisé par l'association Bretagne Mieux-vivre.
Rens. : Georges de Korvin, tél. 99 28 17 00.

30 septembre / Colloque ORSB.

Brest : le Quartz, centre de congrès, accueille le sixième colloque de l'Observatoire régional de

santé de Bretagne, autour du thème de la santé des enfants et des adolescents.
Rens. : Odile Piquet, tél. 99 33 98 94.



Du 27 septembre au 1^{er} octobre / Semaine de la chimie extractive.

Vannes : Archimex, le programme Britta et Comett Bretagne, font le point sur les techniques d'extraction, par solvants, fluides supercritiques, micro-ondes, micro-émulsions, ultrasons, etc.
Rens. : Philippe Masson, tél. 97 47 06 00.

Du 30 septembre au 4 octobre / 7^e SIRA.

Pontivy : le 7^e Salon de l'informatique, de la robotique et de l'automatisme, se déroule comme chaque année dans le cadre de la foire-exposition de Pontivy. Le SIRA regroupe les matériels et services spécifiques à l'agriculture, l'agro-alimentaire et l'artisanat.
Rens. : Apome, tél. 97 25 34 00.



PONTIVY au cœur du défi

OCTOBRE 93

1^{er}-2 octobre / Pratiques et expériences projectives.

Rennes : le laboratoire des Cliniques criminologiques de l'Université de Rennes 2 Haute Bretagne est maître d'oeuvre de ce colloque, qui traite entre autres des pratiques régionales, des besoins en formation et des axes de recherche dans le domaine de la projective.
Rens. : Claude Bouchard, tél. 99 33 52 52 poste 14 28.

Du 1^{er} au 8 octobre / Patrimoine industriel.

Coordonnées par l'Institut culturel de Bretagne, les journées du patrimoine industriel se déroulent dans les cinq départements bretons, Loire Atlantique comprise, afin de mettre en valeur aussi bien les sites techniques anciens que les entreprises en activité. Y prennent part les services culturels, les comités et offices de tourisme, les musées, écomusées, associations, etc.
Rens. : Bernard André, tél. 97 63 67 69.

CONFÉRENCES CCSTI OBJECTIF TERRE



16 septembre / Vivre dans l'espace.

Rennes : le professeur Hubert Planel présente le bilan de 32 années de vols habités, depuis l'ourri Gagarine en 1961, et les perspectives pour le XXI^e siècle.

30 septembre / La guerre des étoiles.

Rennes : Jean-Pierre Penot, ingénieur au Centre national d'études spatiales, raconte les grandes étapes de la conquête spatiale.

7 octobre / A quoi servent les satellites ?

Rennes : Jean-Pierre Brun, directeur de Géosciences, René Bariou, laboratoire Costel et Jean-François Quivoron, Sciences Images, montrent comment les images satellitaires fournissent de précieux renseignements.

Au centre culturel Rallye à 20h30, entrée libre. Rens. : Espace sciences et techniques, tél. 99 35 28 28.

SÉMINAIRES IRISA

10 septembre / Industrie informatique

Rennes : Marc Humbert, professeur à la Faculté des sciences économiques de l'Université de Rennes I, vient parler de l'évolution de l'industrie informatique, du point de vue d'un économiste.

1^{er} octobre / Génome humain.

Rennes : Jean-Jacques Codani, de l'INRIA de Rocquencourt, développe les aspects informatiques à prendre en compte dans la réalisation de la cartographie physique globale du génome humain.
Rens. : Edith Blin, IRISA, tél. 99 84 71 00.

A LA MAISON DE LA MER

Du 30 août au 4 décembre/Objetif Terre !

Rennes : les hommes ont toujours recherché des points hauts pour observer leur environnement, hauteurs naturelles comme les collines, ou artificielles au moyen de ballons, d'avions et aujourd'hui de satellites. Rendez-vous au centre Colombia, sur la base de lancement de la fusée "Objetif Terre".

Rens. : Espace sciences et techniques, tél. 99 35 28 28.

Jusqu'au 4 octobre/La Bretagne et la mer.

Lorient : réalisée par le Conservatoire de l'affiche en Bretagne, cette exposition retrace l'œuvre des plus grands affichistes du XX^e siècle en France : Chéret, Péan, Géo Dorival, Hugo d'Alési, Misti, Constant Duval, etc. Elle montre l'extrême richesse graphique alors utilisée pour promouvoir la Bretagne.

Rens. : Dominique Petit, tél. 97 84 87 37.



Musée de la pêche.

Concarneau : fondé en 1961, le Musée de la pêche présente l'histoire et les techniques de la pêche maritime, de la préhistoire à nos jours, du Japon à l'île de Groix. Adossé au port, il offre en plus au visiteur la visite à quai d'un chalutier et d'un thonier. Ouvert toute l'année, tarif : 30 F adulte, 20 F enfant.

Rens. : Musée de la pêche, tél. 98 97 10 20.

A OCÉANOPOLIS

Jusqu'à fin janvier 1994/Océanographie et défense.

Brest : la mise en œuvre des systèmes d'armes des forces navales nécessite une intense activité de recherche sur l'environnement marin. Les thèmes scientifiques et techniques de ces recherches font désormais l'objet d'une exposition, organisée par le Centre militaire d'océanographie du Service hydrographique et océanographique de la marine, avec l'aide de la Marine nationale et de la Délégation générale pour l'armement.

Rens. : Chantal Guillem, tél. 98 00 96 00.

A LIRE • A LIRE • A LIRE • A LIRE • A LIRE

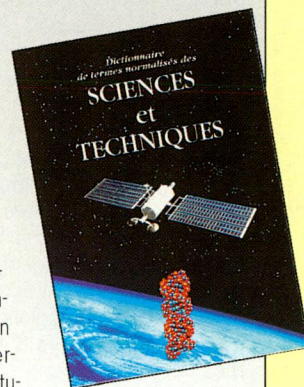
Vie et poissons dans les grandes profondeurs.

Lorient : le CCSTI/Maison de la Mer a publié un document très illustré sur les nouveaux poissons que l'on trouve sur le marché : grenadier, sabre, empereur, siki, viennent en effet des profondeurs de la mer, prendre le relais des ressources "de surface", surexploitées. Par Patrick Geistdoerfer, Directeur de recherche au CNRS.

Rens. : Dominique Petit, tél. 97 84 87 37.

Dictionnaire des sciences et des techniques.

Publié par le Journal officiel, avec la collaboration de l'ANDES, l'Association nationale des docteurs es sciences, ce dictionnaire des sciences et des techniques comporte plus de 2300 termes normalisés, comportant un équivalent en langue anglaise ou anglo-américaine. Un outil de référence pour les chercheurs, les enseignants et les étudiants. Ed. Journal officiel, 410 pages, 135 F.



Entre Isle et Rance...

Ce très bel ouvrage retrace l'histoire du canal d'Ille-et-Rance, et des populations qui ont défilé sur ses berges, depuis la Renaissance, de Rennes à Saint-Malo. Reconstituée à partir des récits des mariners et des éclusières, l'épopée du canal est une nouvelle pierre à l'édifice du patrimoine de la Bretagne. Ed. Danclau à Dinard, 350 p., 225 F.

Rens. : Claude Leforestier, tél. 99 88 10 52.

Logistique industrielle.

Redon : la nouvelle Ecole supérieure de logistique industrielle accueille ses premiers élèves ingénieurs. Trois secteurs de logistique seront particulièrement développés : l'agro-alimentaire, l'automobile et l'électronique, tous trois très présents en Bretagne.

Radio-mobiles en Pologne.

Brest : l'école Télécom Bretagne propose un nouveau Master "Radio-mobiles", qui sera enseigné à l'école franco-polonaise en nouvelles technologies de l'information et la communication de Poznan. En Europe centrale, le retard pris par les réseaux téléphoniques provoque un développement accéléré des réseaux mobiles.

Rens. : Dominique Hordonneau, tél. 98 00 10 15.

Du 13 au 30 septembre/ Génie logiciel et temps réel.

Brest : Télécom Bretagne et la Conférence des grandes écoles proposent un master pour les ingénieurs soucieux d'approfondir leurs connaissances dans les domaines du temps réel et du génie logiciel.

Rens. : Aline Gaborel, tél. 98 05 43 19.

Une grande école militaire.

Rennes : prévue pour septembre 94, l'Ecole supérieure d'application des transmissions (ESAT) regroupera les trois écoles d'enseignement des transmissions (Montargis, Agen et l'ESEAT à Rennes). Ce regroupement s'accompagne de la venue de 250 personnels militaires.

Rens. : Lieutenant-colonel Larcat, tél. 99 83 31 42 poste 400.

QUE S'EST-IL PASSÉ ?

18 juin/Traduction des normes japonaises.

Brest : "Il faut viser le grand marché des 123 millions de consommateurs japonais. Mais auparavant il faut s'adapter à leurs goûts et à leurs normes". Ainsi s'exprime l'avocat d'affaires François Wellhoff-Renault, instigateur du Nihon Kikaku Center, centre de traduction des normes agro-alimentaires japonaises dont l'ambassadeur Atsuhiko Yatabe a posé la première pierre le 18 juin dernier à deux pas de l'aéroport international de Guipavas. Ce centre, qui ouvrira en janvier, constitue un énorme défi pour les investisseurs (40 millions de francs) comme pour la filière agro-alimentaire bretonne. "Le Japon importe 550 000 tonnes de porc chaque année" a constaté Guillaume Roué, président du comité régional porcin. Savéol, entreprise réputée de la région brestoïse, exporte quand à elle 300 tonnes d'échalotes au Japon depuis déjà cinq ans.

20 juin/L'évolution climatique des océans.

Brest : pendant trois jours, le centre Ifremer de Brest accueillait une quarantaine d'experts internationaux afin de faire le point sur le rôle joué par les océans dans l'équilibre climatique de la terre. Comment recueillir les mesures adéquates ? Grâce aux méthodes acoustiques, sorte de "bip" lancé à la mer et récupéré à des milliers de kilomètres. En multipliant les émissions de signaux, les scientifiques espèrent réaliser une simulation numérique de l'évolution climatique des océans.

24 juin/Les risques de l'endoscopie.

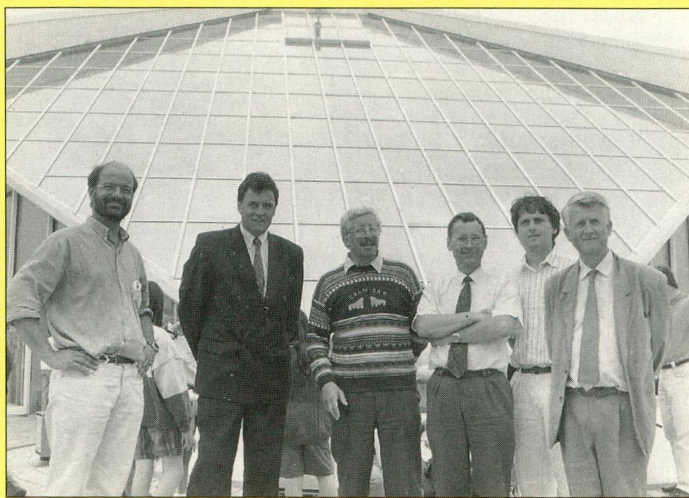
Brest : qu'est-ce que l'endoscopie ? Une méthode qui permet d'explorer les cavités internes et les organes creux du corps humain. Si elle permet d'éviter certaines opérations, elle n'en présente pas moins un risque d'infection, évalué à 1%. Le débat, rassemblant 400 personnes, s'est porté sur les moyens de réduire ce risque.

26 juin/Association bretonne.

Rennes : en 1843, le précurseur de l'agronomie moderne, Jules Rieffel, fondait l'Association bretonne, à l'origine de l'ENSAR, l'Ecole nationale supérieure d'agronomie de Rennes. A l'occasion du 150^e anniversaire, l'Association bretonne, forte aujourd'hui de 700 membres, a rendu honneur à Jules Rieffel, dont le buste orne la cour de l'ENSAR.

30 juin/Deux chercheurs russes à Océanopolis.

Brest : Océanopolis accueillait le 30 juin deux scientifiques russes de Mourmansk, Gennady Matishof et Vladimir Averincev, venus discuter de partenariat avec leurs homologues français.



▲ "Ils sont très compétents en matière de physiologie des mammifères marins," dit Eric Hussonot, directeur scientifique d'Océanopolis. Le centre de la mer brestoïse a réalisé cet été un film pilote dans l'Océan Arctique : "Une opération impossible sans nos amis russes." Rens. : Chantal Guillerme, tél. 98 00 96 00.

1^{er} juillet/Principe du microscope confocal.

Brest : à l'initiative du Service d'ophtalmologie du CHU Morvan, dirigé par le professeur Joseph Colin, et du Groupe traitement d'images de l'école Télécom Bretagne, le professeur Mojmir Petran, de l'Institut de biophysique de Pilsen, en République Tchèque, donnait une conférence sur le principe et les utilisations du microscope confocal, dont il est l'inventeur. Ce microscope permet une analyse en profondeur de matériaux ou tissus transparents ou semi-transparents, comme la cornée de l'oeil humain.

Rens. : Dominique Hordonneau, tél. 98 00 10 15.

Du 4 au 8 juillet/Culture cellulaire.

Rennes : le quarantième congrès de la Société européenne de culture de tissus a rassemblé 350 chercheurs dans les locaux de la Chambre de commerce et d'industrie. La culture cellulaire permet d'une part de mieux comprendre le fonctionnement des différents types de cellules (hépatocytes, neurones, hématies), d'autre part de réduire l'expérimentation animale.

Rens. : Christiane Guillouzo, tél. 99 54 37 37.

5 juillet/Conservatoire génétique.

Rennes : la Fondation du Crédit agricole a annoncé l'élaboration d'un projet de création d'un conservatoire génétique des races bretonnes en voie de disparition, en collaboration avec l'écomusée de la Bintinais.

8 juillet/Sondeur multifaisceaux pour la Marine.

Brest : l'"Espérance", bâtiment hydrographique, est le premier de la Marine nationale à être équipé d'un son-

neur multifaisceaux pour grands fonds. Avec son nouveau commandant, le lieutenant de vaisseau Philippe Gagnaire, il est parti en mission pour quatre mois aux Açores.

8 juillet/Un chalut sélectif testé pour la lotte.

Lorient : la lotte constitue plus de 10% en moyenne de la valeur débarquée sur les quais français. Les apports, comme les prix, sont malheureusement en baisse. La station Ifremer de Lorient a travaillé sur la mise au point d'un chalut sélectif préservant les juvéniles de l'espèce. Le premier test a eu lieu cet été à bord du chalutier "Gwendrez". En un mot, le procédé consiste à orienter les animaux, non pas vers le cul de chalut classique, mais vers une poche supérieure dont le maillage est trois fois plus large.

Rens. : François Terret, tél. 97 87 73 10.

8 juillet/ENS Cachan.

Rennes : le campus de Ker Lann accueillera, à la rentrée 1994, la nouvelle Ecole normale supérieure Cachan, qui formera une centaine d'agrégés en sciences appliquées. Cette implantation bénéficie du soutien de la région Bretagne, du département d'Ille-et-Vilaine et du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

13 juillet/Convention ADEME et Côtes-d'Armor.

Saint-Brieuc : une convention sur la maîtrise de la demande d'électricité a été signée par EDF et l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), avec le Conseil général des Côtes-d'Armor, l'un des six départements pilotes pour ce programme expérimental.

Rens. : Jacques Ravallaut, Délégué ADEME, tél. 99 30 04 04.

RESEAU

ANNUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

Président : Paul Tréhen.
 Directeur : Michel Cabaret.
 Rédaction : Hélène Tattevin, Elyette Guiol, Jacques Péron, Françoise Boiteux-Colin.
 Comité de lecture : Louis Rault, Christian Willaime, Gilbert Blanchard, Monique Thorel, Franck Coutant.
 Publicité : Danièle Zum-Folo.
 Abonnements : Béatrice Texier.
 Dépôt légal n° 650.
 ISSN 0769-6264.

RESEAU est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, des Ministères de l'Enseignement supérieur et de la recherche (DIST), de la Culture, du département de la Finistère et de la Ville de Rennes.
 Edition : CCSTI, 35000 Rennes.
 Réalisation : Pierrick Bertot Création Graphique, 35510 Cesson-Sévigné.

QUI A DIT ?

Réponse de la page 3
Louis de Broglie
 Prix Nobel de physique.

BULLETIN D'ABONNEMENT RESEAU

Pour être sûr de recevoir le numéro suivant de RESEAU, abonnez-vous !

- Abonnement pour 1 an (11 numéros)
- Tarif : 180 F.
- Abonnement de soutien : 280 F.
- Abonnement étudiants : 100 F.

Nom _____
 Prénom _____
 Adresse _____

 Tél. _____
 Organisme _____

Facture OUI NON

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

L'USINE EN CAMPAGNE : LEGRIS À MUZILLAC

Le centre de production de la société Legris SA à Muzillac, dans le Morbihan, a deux activités : injection de plastique et assemblage de raccords, deux structures gérées de manière indépendante par le même directeur, Guy Duhamel.

En équerre, droit ou en T, le raccord instantané se décline en plusieurs milliers de références : sa fabrication nécessite une bonne flexibilité de l'outil de production. La visite de l'usine de Muzillac montre bien comment une petite unité, autour de 60 personnes, peut s'adapter aux fluctuations des marchés : en passant en moins d'une heure d'une production à une autre, en fabriquant de nombreuses pièces différentes avec la même machine, en tournant en 3x8 selon les besoins et en fermant 15 jours en été. Autre astuce : la soustraction à l'extérieur, vers des CAT et autres structures d'insertion, représente en moyenne 20% du volume assemblé.

DU PLASTIQUE À LA DEMANDE

L'atelier d'injection plastique fonctionne en associant un rythme hebdomadaire, inscrit sur la disquette informatique insérée dans le programmeur de chaque machine, et une gestion "par kanban", qui permet de réalimenter le stock au fur et à mesure des besoins. Chaque fois que le programme hebdomadaire d'une machine laisse une plage de liberté suffisamment longue, l'opérateur consulte un tableau,



Unité industrielle de Muzillac : l'un des cinq sites de Legris SA certifiés ISO 9002 (les autres sites sont Rennes, Baillé, Guer et Malestroit).

où viennent s'accrocher les étiquettes des caisses déstockées. Un simple coup d'œil permet de prévoir la prochaine référence en rupture, et d'en lancer la fabrication. Il faut alors changer le moule, la seule opération encore manuelle sur la plupart des machines. L'alimentation du plastique en granulés, son chauffage et son injection dans le moule, le démoulage et le dégrappage⁽¹⁾ des pièces se font en mode automatique. Les corps plastiques des raccords sont faits de polyamide additionné de fibre de verre, un matériau très résistant grâce à l'alignement des fibres au cours de l'injection. Ces corps en plastique vont alimenter tous les sites de la société Legris SA en Europe. Mais la principale destination est l'atelier d'assemblage, deux portes plus loin sous le même toit.

LA CHASSE AUX FUITES

L'atelier d'assemblage occupe les 9/10^e de l'effectif total. Deux machines pour chacun des diamètres les plus courants (4, 6 et 8

millimètres) assemble toutes les combinaisons de raccords. Le principe de ces six machines polyvalentes est simple : elles comportent l'ensemble des postes d'assemblage mais n'utilisent que les opérations nécessaires au produit correspondant à la fabrication en cours. Devant les autres postes, la pièce passe sans s'arrê-

des machines en fonction de l'ensemble. L'obtention, le 28 mai dernier, de la certification ISO 9002 vient consacrer cette organisation. Pour Guy Duhamel, la démarche effectuée pour obtenir cette distinction est plus gratifiante que le certificat lui-même : "La rédaction des dossiers nous a forcés à décrire ce que l'on fai-

ter. La seule opération universelle est le contrôle d'étanchéité. A la fin de l'assemblage, chaque raccord est connecté et soumis à une pression de 2 à 6 bars (selon le modèle), pendant plusieurs secondes. S'il y a fuite, l'aiguille du manomètre tourne et son mouvement commande l'éjection de la pièce incriminée. Les raccords assemblés manuellement, hors gabarits ou en petite série, subissent tous ce même test d'étanchéité : pas de raccords fêlés chez Legris !

L'USINE À LA CAMPAGNE

Guer, Malestroit, Muzillac : plutôt qu'une grosse usine en zone industrielle, la société Legris SA a préféré répartir son activité sur plusieurs sites, reliés entre eux deux fois par semaine par la navette qui apporte les matières premières et emporte les produits finis. Outre une certaine qualité de vie (la mer n'est qu'à quelques kilomètres de Muzillac), l'option "moins de 100 salariés" facilite l'organisation d'un travail de qualité. Chacun est responsable de son poste, gère son temps et celui

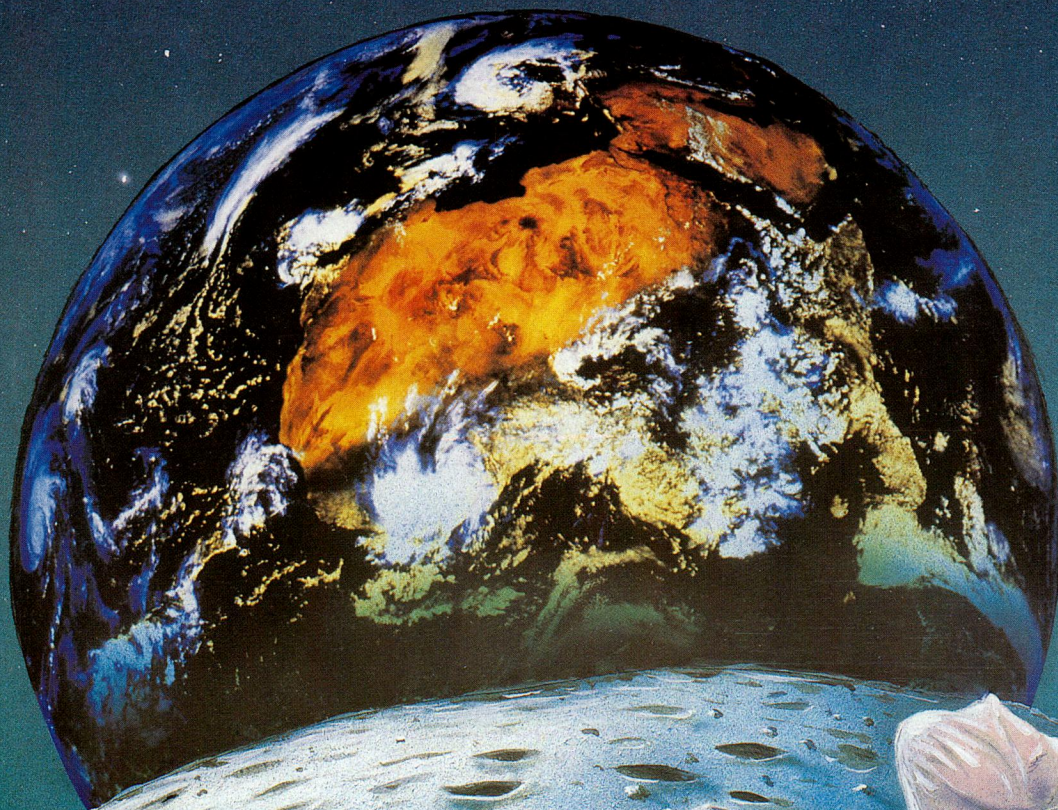
saît, nous aidant à mieux comprendre nos forces et nos faiblesses". Produire d'un jour à l'autre un millier de références différentes avec une dizaine de machines, c'est déjà un excellent résultat, dont Guy Duhamel ne se contente pourtant pas : "On peut mieux faire : la prochaine gamme de raccords sera encore plus performante". Attendons d'en savoir davantage. ■

Legris SA est une filiale du Groupe Legris Industries. Elle produit des raccords instantanés pour la circulation des fluides. Inventé en 1969 par Legris SA, le raccord instantané se branche et se débranche sans outil : il suffit de pousser le tube dans l'orifice du raccord pour la connexion, puis d'appuyer sur les bords de l'orifice pour déconnecter le tube. Ce raccord futé à vite fait sa place dans notre vie quotidienne, du moteur de la Peugeot 106 aux sièges du TGV Atlantique, comme dans le monde industriel (rotatives de Ouest-France, robots d'assemblage de la Citroën XM, etc.)

⁽¹⁾ Dégrappage : les pièces fabriquées par injection sont parfois moulées en grappe autour d'une tige, appelée carotte. Après dégrappage, la carotte est broyée et réutilisée.

Contact : Guy Duhamel, tél. 97 41 66 83.

OBJECTIF TERRE



Conception - Illustration Patrick Gerson

30 août - 4 décembre 1993

ESPACE SCIENCES & TECHNIQUES

Colombia - 1^{er} étage - RENNES

ENTREE LIBRE

