

La mission culturelle des universités

**L'Université et la culture !
Thème évident, presque
convenu. La loi de 1984
le proclame - devrait-on
écrire qu'elle le rappelle -
l'une des missions de
l'Université est la diffu-
sion de la culture.**

Mais à bien réfléchir, cette relation n'est pas sans risque. Pour ceux qui la connaissent mal, l'Université se cantonne - se limite - à la culture. Elle est incapable d'enseigner le savoir utile. Trop coupée des réalités économiques, elle délivre un supplément d'âme à des étudiants tellement peu motivés qu'ils n'ont pu accéder aux filières d'élite qui, elles, sélectionnent leur public : les écoles (grandes ou petites), les IUT⁽¹⁾ voire les BTS⁽²⁾... Pourtant de l'intérieur, le procès paraît mal instruit et, pour tout dire, injuste et mal fondé.

Le déclin de la culture générale

Jamais en effet les étudiants n'ont paru plus avides de savoir technique, de savoir-faire. Jamais ils n'ont été aussi rétifs à ce que les contempteurs de l'Université nomment "la culture générale". Jamais ils n'ont été aussi peu enclins à l'effort gratuit, c'est-à-dire non rémunéré par une note conduisant à un diplôme. Socialisée en période de crise, la



Procession universitaire dans les rues d'Oxford, en Grande-Bretagne.

génération étudiante actuelle croit comprendre que rien n'est gratuit, que le marché de l'emploi est peu accueillant et qu'il lui faut donc, à défaut de label magique, acquérir des diplômes "utiles". Le contexte est, on le voit, peu propice au développement d'activités culturelles à l'Université, par l'Université. Sauf si l'on se met d'accord sur le contenu des actions à mener.

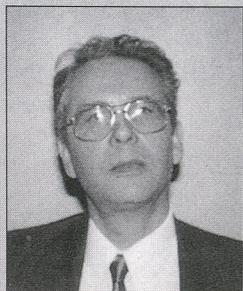
La culture est partout à l'université. On y lit beaucoup, on y réfléchit pas moins, on y écrit pas mal, on y publie à un rythme qu'aucune autre institution de formation ne peut soutenir, on y enseigne quotidiennement. En d'autres termes, par sa fonction première qui est de produire et de transmettre des savoirs, l'Université est un lieu de culture littéraire, artistique, scientifique. Mais la culture c'est aussi une attitude : l'ouverture

et la propension à l'échange. Par sa nature, l'Université est plus que toute autre institution à l'écoute du monde, car le savoir évolue sans cesse. De surcroît, un enseignement n'est supérieur qu'à condition d'être actuel ; ceci suppose des contacts avec les universités et les chercheurs du monde entier, qui arrivent porteurs de leurs cultures nationales, ethniques, scientifiques, prêts à l'échange et à l'enrichissement mutuel. Au-delà des frontières voulues par les Etats, les Universités sont depuis des siècles des foyers de rencontre et de compréhension mutuelle entre cultures.

Les enjeux de la formation prospective

Mais l'ouverture concerne aussi un environnement plus immédiat : la ville, Suite page 2

DOSSIER DU MOIS
**Le réchauffement
de la planète**



VIVRE SUR LA TERRE

Depuis 1850, notre environnement a bien changé. Les villes poussent comme des champignons et la population de la planète a dépassé les cinq milliards d'habitants. Le développement industriel et agricole a d'autres conséquences plus insidieuses : l'augmentation dans l'air de la concentration des gaz à effet de serre (gaz carbonique, méthane...), provoquera un changement climatique majeur, avec son cortège de tempêtes, de sécheresses et de montées du niveau des mers. Le phénomène a commencé avec l'ère industrielle, et si les scientifiques discutent encore, c'est sur son ampleur et non sur sa réalité.

Aujourd'hui, le réchauffement global est à peine perceptible, à cause de l'inertie thermique de l'océan, qui introduit un retard d'une cinquantaine d'années. Ce répit masque une dure réalité : lorsque nous en percevrons les effets néfastes, il sera trop tard et le climat continuera d'évoluer inexorablement pendant un demi-siècle. Il faut donc agir dès maintenant. Nous devons prendre conscience que nous sommes tous embarqués sur une planète unique et que celle-ci doit aussi servir à nos enfants. Dans quelques semaines va s'ouvrir à Rio la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. Elle devra promouvoir un développement durable et respectueux de l'environnement. C'est un défi, rentable pour le monde industriel, et une source de progrès. Nous sommes tous concernés et l'action de chacun, si minime soit-elle, bénéficiera à tous. ■

Jean-Claude Duplessy

Directeur de recherche CNRS,
Centre des faibles radioactivités, Gif-sur-Yvette.

Suite de la page 1

les entreprises, les citoyens. A travers la vulgarisation, l'Université ouvre une fenêtre sur la ville par laquelle chacun peut enrichir ses connaissances, satisfaire sa curiosité. A travers sa fonction de conseil, d'expertise, l'Université participe à la vie de la Cité. Par sa renommée scientifique et pédagogique, elle fortifie l'image de cette Cité qui l'a vue grandir et ne pèse pas pour rien dans la construction de l'urbanité.

Enfin, contre toutes les légendes complaisantes qui racontent - de l'extérieur - son histoire, l'Université est ouverte à l'entreprise. Elle s'est adaptée en créant des diplômes professionnels (MST/DESS) (3 et 4), en faisant appel à des cadres ou dirigeants d'entreprises pour enseigner, en créant des services d'orientation performants, en modifiant ses pratiques pédagogiques. Pour autant, l'Université s'est efforcée de ne pas perdre son identité dans cette nécessaire et salutaire adaptation et l'histoire lui donna raison. Elle n'a jamais sacrifié l'apprentissage des savoirs fondamentaux à l'illusion du savoir-faire immédiat. Il lui a toujours paru plus important de transmettre une capacité à apprendre que des recettes immédiatement applicables mais terriblement périssables. C'est là peut-être la première mission "culturelle" de l'Université, donner des clés pour être adaptable à un environnement définitivement instable. Contre les illusions du court terme, l'Université bâtit pour l'avenir.

Réhabiliter la vie culturelle

D'aucuns trouveront le propos prétentieux et trop centré sur la volonté de draper dans des habits neufs le vieil enseignement supérieur. Que ceux-là observent le retour de la préoccupation dite culturelle dans les entreprises et les "grandes écoles". Partout, il est aujourd'hui question de dépassement des savoirs techniques, de projet personnel, de sciences humaines pour les ingénieurs et de culture scientifique ou sociologique pour les futurs as du marketing ou de la finance. L'Université, c'est sa marque, n'a jamais oublié cette nécessité de doter ses diplômés d'un capital culturel qui est la meilleure garantie contre l'obsolescence.

Lieu de formation, d'acculturation, elle est aussi par nature, par mission, le cadre d'événements culturels plus ponctuels. Les orchestres universitaires, les troupes de théâtre, les ciné-clubs, les groupes de rencontres, les conférences, les forums sont autant de signes de la vie culturelle dans la communauté universitaire. A tel point que beaucoup d'établissements développent, en partenariat avec le Ministère de la culture, les

collectivités locales et des mécènes privés, de véritables politiques culturelles. D'autres gèrent des équipements culturels - galerie d'art, salle de concert, théâtre. L'Université est alors un lieu de vie pour les étudiants, les personnels et tous ceux qui viennent assister aux diverses manifestations qu'elle organise.

C'est là une dimension importante de l'activité culturelle de l'Université. Par ses aspects médiatiques, et spectaculaires, elle occulte parfois la mission première rappelée plus haut. Il faut donc le redire avec force, l'Université est lieu de culture parce qu'avant tout on y enseigne et on y fait de la recherche et que tout cela est échange, bouillonnement, métissage. L'arbre ne doit pas cacher la forêt, les Universités ne sont pas des lieux obsolètes de reproduction d'un savoir périmé, elles sont des lieux d'élaboration d'un savoir partagé, c'est-à-dire de culture. ■

Jacques Hardy

Vice-Président de l'Université
Rennes 2 Haute Bretagne.

⁽¹⁾ IUT : Institut universitaire technologique. ⁽²⁾ BTS : Brevet de technicien supérieur. ⁽³⁾ MST : Maîtrise des sciences et techniques. ⁽⁴⁾ DESS : Diplôme d'études supérieures spécialisées.

SOMMAIRE

La mission culturelle des universités	1 • 2
La vie des labos	
Le sport : une médecine d'équipe	3
Actualités	
A l'affût de la mucoviscidose	4
Professeur Cumulus	
La tête et les étoiles	4
Les sigles du mois	5
Forum de l'innovation	
Le CELAR, un centre technique	7
Dossier du mois	
Le réchauffement de la planète	9 • 10 • 11 • 12
Actualités	
L'INSERM en Bretagne	14
Les Brèves de Réseau	15 • 16 • 17 • 18
L'entreprise du mois	
Société Chotard	
Préserver la couche d'ozone	19

Le sport : une médecine d'équipe

Depuis l'automne dernier, l'unité de Biologie et médecine du sport occupe de nouveaux locaux sur le site de Pontchaillou à Rennes : son rôle est de prévenir et de traiter les problèmes liés à l'adaptation à l'effort en général et au sport en particulier. Cela dépasse les soins classiques, les luxations d'épaule, entorses du genou et autres bobos de champion.

En Bretagne, les équipes de canoë kayak, d'athlétisme, de cyclisme et de sport acrobatique sont de niveau international. Pierre Rochcongar, directeur de l'unité de médecine du sport, est par ailleurs médecin de l'équipe de France de football : il connaît bien les problèmes des sportifs et la valeur d'un bon entraînement, d'une alimentation diététique et d'une motivation profonde.

Le sport pour tous

L'encadrement médico-sportif bénéficie de la collaboration de 7 médecins, qui assurent actuellement plus de 3000 consultations par an. La médecine sportive s'attache à mettre en évidence les microtraumatismes du sport : quels sont les accidents osseux ou musculaires les plus fréquents et comment les prévenir ? La consultation médicale est souvent complétée par des études biomécaniques, permettant de mesurer la résistance des os et des tendons, et par la visualisation en imagerie médicale. Ces techniques aident les médecins et les entraîneurs à mettre au point des programmes de musculation, d'entraînement ou de rééducation. En énumérant les actions de son équipe, Pierre Rochcongar montre qu'une bonne pratique de la médecine du sport nécessite des compétences dans la moitié des services présents à Pontchaillou (cardiologie, orthopédie, rhumatologie, radiologie, etc.), mais aussi des collabora-

tions à l'extérieur du campus médical. L'année dernière, Guy Lorette, chercheur à l'IRISA⁽²⁾, a réalisé une pré-étude sur le mouvement de pédalage d'un cycliste, dans le cadre de la Collaboration Bretagne Image. Le projet AMHIS (Analyse du mouvement

Au début de l'année est née l'association régionale de Médecine du sport, fondée par l'université de Rennes I, le Centre hospitalier régional Pontchaillou et la Ville de Rennes : son rôle est principalement d'animer les travaux de recherche fondamentale ou appliquée, touchant de près ou de loin à la médecine du sport. La médecine du sport, discipline médicale récente, est en plein mouvement ! Y sont conviés tous les médecins, hospitaliers ou privés, biologistes, informaticiens, sociologues et sportifs, tous ceux que le sport intéresse.

mie du sport et sur les améliorations à apporter au matériel sportif : chaussures mais aussi vélos, perches, rames, et autres accessoires. Pierre Rochcongar aimerait consacrer davantage de temps à la recherche : "Il serait très intéressant d'étudier l'adaptation de l'ani-



Photo Centre L. Robert.

Dans le cadre du projet AMHIS, médecins et scientifiques étudient le mouvement de pédalage des cyclistes, en vue d'améliorer les performances et de réduire les pathologies.

humain, interprétation et simulation), a pour objectif la simulation du mouvement sportif à des fins thérapeutiques : les cyclistes sont d'abord filmés en plein effort, puis les images subissent un traitement informatique permettant de déceler les mouvements gênants, de simuler les mouvements optimaux pour ensuite corriger le geste de l'athlète. Actuellement, l'unité de médecine du sport, en collaboration avec l'Office des sports de Rennes et le laboratoire de santé publique, mène une enquête auprès des 2200 participants à l'épreuve sportive "Tout Rennes court", afin de déterminer les risques traumatiques en fonction de la condition physique et du matériel de chacun.

L'amplitude du mouvement sportif

La médecine du sport participe activement à la recherche de la performance, en fournissant des indications pratiques sur l'ergono-

mal à l'effort, pour évaluer les microtraumatismes au niveau du cœur ou du cartilage, puis extrapoler ces observations à l'organisme humain". Ces projets nécessitent des équipements scientifiques et des compétences qui existent ailleurs qu'en médecine du sport. L'ouverture des nouveaux locaux sur Pontchaillou est le symbole de l'ouverture de la médecine du sport aux autres disciplines scientifiques, pour qui l'étude du sport représente un nouveau champ d'application. ■

Contact : Unité de médecine du sport, tél. 99 28 41 33.

⁽¹⁾ IRM : Imagerie par résonance magnétique. ⁽²⁾ IRISA : Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires.

A l'affût de la mucoviscidose

A Brest, le centre de biogénétique étudie les mutations bretonnes du gène de la mucoviscidose et se propose d'élargir la pratique du dépistage, afin de diminuer l'incidence de la maladie.

La mucoviscidose, maladie héréditaire fréquente en Bretagne, se manifeste par diverses pathologies, surtout respiratoires, liées notamment au dysfonctionnement des cellules de la muqueuse bronchique. Plusieurs thérapies sont en cours de développement, comme les greffes cœur-foie-poumon ou les thérapies géniques, mais l'espérance de vie des malades atteints de mucoviscidose reste limitée.

La mucoviscidose en Bretagne

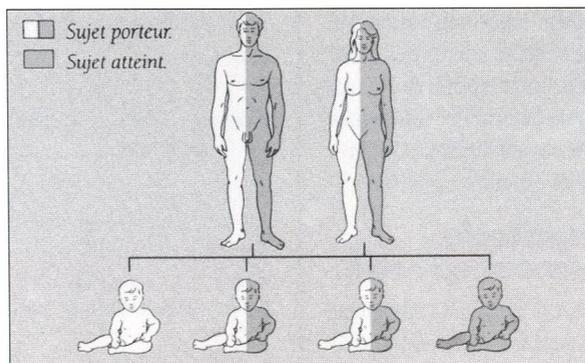
Pour qu'un enfant soit atteint de la mucoviscidose, il faut que ses deux parents soient porteurs du gène anormal. Il a dans ce cas un risque sur quatre de développer la maladie. En France, ce gène anormal de la mucoviscidose se trouve en moyenne chez une personne sur 25. Mais la Bretagne est particulièrement touchée, avec un porteur sur 20 personnes : un bébé sur 1 600 est atteint de la mucoviscidose. Depuis 1989, on sait que le gène de la mucoviscidose est situé sur le chromosome numéro 7 et qu'il existe un grand nombre de mutations. Ces dernières années, un consortium international des équipes de recherche sur la mucoviscidose a permis d'identifier 150 mutations du gène.

Au Centre de transfusion sanguine de Brest, le laboratoire de biogénétique, dirigé par Claude Férec, a identifié 20 mutations, à partir de l'étude systématique d'une population de 190 enfants malades, provenant de trois départements bretons : Côtes-d'Armor, Finistère et Morbihan. La spectaculaire avancée des travaux d'identification des mutations du gène, a permis de mettre au point un procédé de dépistage tout à fait fiable. En Bretagne, où les mutations sont désormais bien connues grâce à l'étude systématique citée plus haut, les techniques actuelles de dépistage détectent 98% des mutations.

Développement envisagé

Un dépistage du gène pourrait être proposé au moment du mariage ou lors d'une grossesse. Si le résultat du dépistage est positif pour les deux parents, un diagnostic prénatal de la mucoviscidose sur le fœtus offre aux parents l'alternative d'une interruption volontaire de grossesse. Cette pratique est actuellement limitée aux familles déjà touchées par la mucoviscidose. C'est actuellement le seul moyen dont disposent ces couples pour donner naissance à un enfant sain. Peut-on généraliser le dépistage et le diagnostic prénatal ? Les diverses associations de lutte contre la mucoviscidose, principalement l'AFLM⁽¹⁾, posent la question : le test coûte cher (environ 1000 F) et sa généralisation pose des problèmes d'éthique, puisqu'il aboutit en pratique à une sélection génétique des naissances. ■

Contact : Claude Férec, tél. 98 44 49 39.



Pour ce couple, à chaque grossesse, un risque sur quatre d'avoir un enfant atteint de mucoviscidose.

La tête et les étoiles



Dominique Ballereau, astronome à l'observatoire de Meudon, a déclaré le 10 juin 88 à *Duel sur la Cinq* : "Aucun astronome en France, et je suis bien placé pour le savoir, ne croit en l'astrologie, ne serait-ce qu'à un millième de l'astrologie... La totalité de la communauté scientifique internationale est contre et d'une manière générale tous les gens de bon sens n'acceptent pas l'astrologie". Peut-on être plus clair ? Pourquoi alors cette discipline, ainsi que ses petites sœurs, si facilement démontables, fait-elle tant d'adeptes ? Ecartant l'hypothèse d'un crétinisme forcené qui ne peut décemment s'être abattu sur tant de monde, il faut chercher la raison ailleurs. Pas très loin, en fait, car l'astrologie s'offre le luxe fantastique de se passer de l'intelligence ; elle se rit du raisonnement ; elle n'a que faire de la logique.

Foi et mauvaise foi

La foi, et la foi seule, en est le moteur. Il est inutile de parler aux fabricants d'astrologie du décalage des constellations depuis 2000 ans, ni des conjonctions d'étoiles qui ne sont que pur effet de perspective. Ils n'en ont cure. Leur croyance en l'astrologie est inébranlable ; presque autant que leur croyance en l'argent que procurent les explications et prédictions qu'ils mijotent. Foi et mauvaise foi sont les mamelles de la vache à lait qu'est le marché de l'astrologie.

Sans doute le peu d'intérêt des scientifiques à la combattre concourt-il aussi à sa longévité, mais ils ont tellement plus passionnant à faire. L'œil au télescope, au microscope, plongés dans les mystères de l'univers, ils ne prêtent qu'une oreille distraite aux enfants qui leur parlent du Père Noël. Il reste le besoin du merveilleux, de la poésie, du rêve. Pour cela, n'attendre rien des sornettes que concoctent les marchands de vent, mais ouvrir la fenêtre par une nuit de beau temps et regarder les étoiles. Les fausses sciences ont la vie dure, menons la vie dure aux fausses sciences ! ■

Professeur Cumulus
Tigre ascendant vache.

RAYON VERT : Observatoire du livre et de la presse scientifique et technique pour les jeunes

Statut juridique : Structure interministérielle créée en 1986, dont la logistique est assurée par l'INJEP (Institut national de la jeunesse et de l'éducation populaire) et dont le statut est inclus dans le règlement intérieur de cet établissement public du Ministère de la jeunesse et des sports.

Nombre d'adhérents : 3 100.

Structures : Comité d'orientation dirigé par un responsable pédagogique et éditorial.

Financement : Subvention annuelle provenant des Ministères de la recherche et de la technologie, de la culture, de la jeunesse et des sports (en plus des salaires et locaux) • infrastructure assurée par le Ministère de la jeunesse et des sports • budget non communiqué.

Missions : Recenser la production spécialisée de livres scientifiques pour la jeunesse • en faire l'évaluation à partir d'une analyse de son contenu scientifique, d'une part, de son utilisation sur le terrain, d'autre part • promouvoir les productions les mieux adaptées aux besoins.

Activités : Organisation de journées-rencontres thématiques • participation à des salons du livre, à des exposciences, à des manifestations centrées sur la jeunesse • formations décentralisées • informations et conseils personnalisés • publication du fascicule "Rayon Vert", contenant vingt fiches critiques de livres.

Nombre d'employés : 1 secrétaire.

Correspondant : Maïténa Roncin.

Adresse : Rayon Vert, INJEP, BP 35, 78160 Marly-le-Roi, tél. (1) 39 58 49 11, fax. (1) 39 16 57 79.

RESEAU MAI 92 - N°78

DRAF Direction régionale de l'agriculture et de la forêt

Statut juridique : Les Directions régionales de l'agriculture et de la forêt ont été créées par un décret du 28 décembre 1984.

Structures : Organisation interne en huit services : administration générale, économie agricole, formation et développement, protection des végétaux, forêt et bois, statistique agricole, inspection du travail, de l'emploi et de la politique sociale agricoles, haras • une cellule des industries agro-alimentaires.

Missions : Le Directeur régional est chargé, sous l'autorité du Préfet de région, d'appliquer la politique agricole, forestière, de développement et d'aménagement rural, arrêtée par le gouvernement et mise en œuvre par le Ministère de l'agriculture et de la forêt.

Activités : Orientation des productions et gestion des marchés • évaluation de la situation de l'économie agricole et suivi de son évolution • impulsion, animation, coordination et contrôle pour promouvoir, en les adaptant au contexte local, les politiques arrêtées au plan national et/ou au plan communautaire • animation et coordination des actions menées dans la région en vue d'améliorer les structures de production • mise en œuvre de la politique de développement régional et d'aménagement rural en liaison avec les services de la préfecture de région et la DATAR et en concertation avec les services départementaux • formation et développement de l'enseignement agricole • participation au développement agricole et à l'animation du milieu rural • conception et mise en œuvre d'une politique de filière bois, appliquée à la région • production forestière et protection du milieu • protection des végétaux par la mise en œuvre des mesures réglementaires de surveillance et de protection phytosanitaire • participation à l'exécution du programme statistique général arrêté chaque année par le Ministère de l'agriculture et de la forêt en liaison avec l'INSEE • mise en œuvre de la politique de promotion et de développement de l'emploi et adaptation des conditions de travail des agriculteurs.

Effectifs : 100 personnes

Correspondant : Pascal Guyomard, Directeur régional de l'agriculture et de la forêt.

Adresse : 15, avenue de Cucillé, 35047 Rennes cedex, tél. 99 28 22 00.

RESEAU MAI 92 - N°78

Capital humain et mobilité

PROGRAMME EUROPÉEN

Décision du conseil : Ce programme qui succède à SCIENCE, n'a pas encore été formellement adopté. Cependant, l'état d'avancement du projet et la brièveté probable des délais de réponse (6 à 8 semaines), légitiment cette information. L'appel d'offres devrait paraître courant mai 1992.

Durée : 1992-1994.

Montant : 488 millions d'écus (environ 3 400 millions de francs).

Objet : Amélioration générale de la qualité de la recherche et du développement scientifique et technique • amélioration de la mobilité des chercheurs en Europe ; promotion de la formation par la recherche • promotion et mise en place de réseaux scientifiques • développement de la coopération scientifique et technique intra-européenne.

Domaines : **Formation** (environ 270 millions d'écus) : le système de bourse prévoit une inscription des laboratoires d'accueil sur une liste, ainsi qu'un appel d'offres continu pour les candidats post-doctoraux • **réseaux** (environ 140 millions d'écus) : ils doivent comprendre au moins 5 laboratoires de 3 pays différents, qui développent un projet de recherche en commun • **accès aux grandes installations** (moins de 50 millions d'écus), visant à accroître la formation des chercheurs et la familiarisation avec l'utilisation d'équipements importants • **Euroconférences** (moins de 10 millions d'écus), prenant en charge les frais de participation de jeunes scientifiques aux conférences de haut niveau.

Particularités : La sélection des dossiers devrait se faire tous les trois mois par le CODEST⁽¹⁾, le comité de gestion de ce programme. Les laboratoires industriels sont éligibles à ce programme.

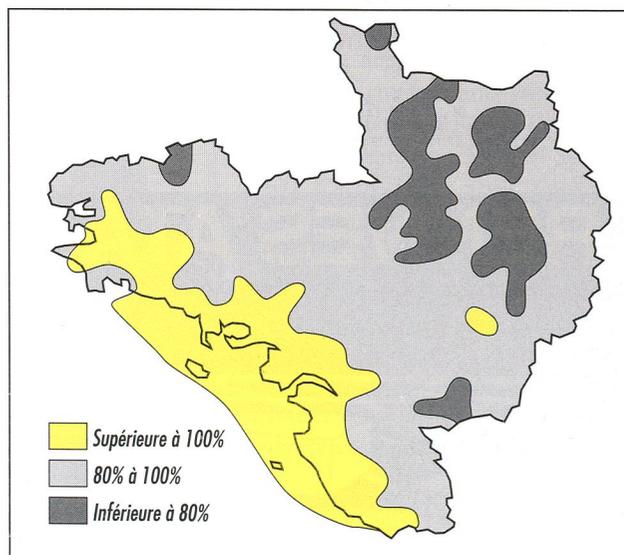
Contacts : Thierry Acquitter, Euro Info Centre, tél. 99 25 41 57 • Louis Bellemin, Commission des communautés européennes, DG XII Recherche, tél. 19 32 2 235 36 96 • Paul Bartoli, Ministère de la recherche et de la technologie, tél. 46 34 35 85 • Mme Revcolevitch, Direction de la recherche et des études doctorales, tél. 40 65 65 40 • Michel Oria, Ministère de l'industrie, tél. 45 56 27 18.

⁽¹⁾ CODEST : Comité de développement européen de la science et de la technologie.

RESEAU MAI 92 - N°78

LA BRETAGNE EN CHIFFRES

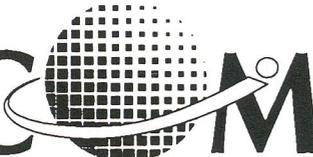
LA PLUVIOMÉTRIE EN 1991 DANS L'OUEST (en % d'une pluviométrie normale)



L'excédent qui apparaît sur la bordure atlantique (en jaune) est lié aux précipitations abondantes des mois de juin, juillet et octobre. Ailleurs, les pluies sont déficitaires, avec des mois particulièrement secs : février, mai, août et décembre.

Echelle de "Côte", doc. S.M.M.O., Météo France.

TELECOM



BRETAGNE

Grande Ecole d'Ingénieur en Télécom
Recherche, pour son antenne de Rennes,

un *Responsable Marketing et Commercial Formation Continue*

De niveau Bac + 4 minimum, possédant une **double compétence** en Techniques Commerciales et Télécoms / Informatique, il sera chargé du **développement** du chiffre d'affaire de la Formation Continue sur le Grand Ouest et plus particulièrement sur la région rennaise (actuellement **7MF / an**).

Qualités requises : **Dynamisme**, autonomie, sens du contact, force de conviction.

Adresser lettre de motivation + CV + prétentions à : Jean Pierre BONNE, responsable Formation Continue,
TELECOM BRETAGNE - BP 832 - 29285 BREST Cedex



CRITT Biotechnologies, Chimie Fine et Environnement en BRETAGNE

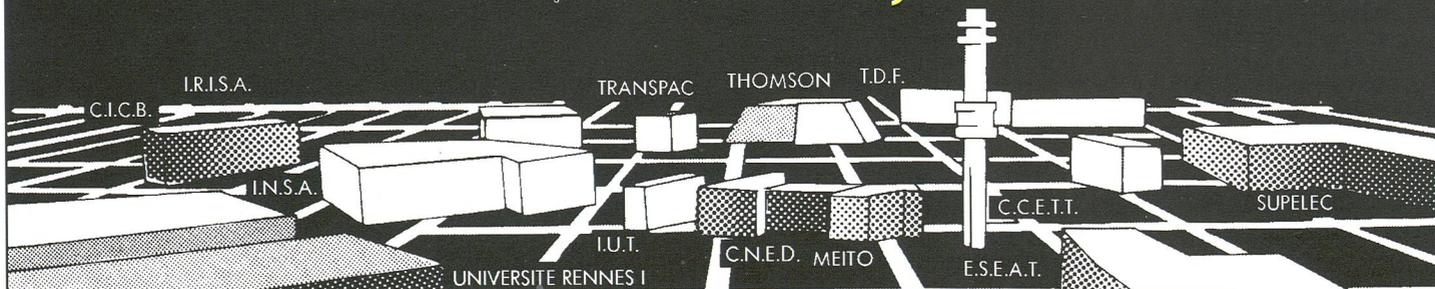
Un CENTRE DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES
pour aider votre entreprise à rester compétitive

SA DIVISION ENVIRONNEMENT A VOTRE SERVICE POUR :

- La valorisation des co-produits d'industries principalement agro-alimentaires.
- Le recyclage et/ou le traitement des eaux dans les procédés industriels.
- Le traitement biologique des odeurs ou de certaines atmosphères.

9, rue du Clos-Courtel 35700 RENNES - Tél. 99.38.33.30 - Fax 99.63.76.88

RENNES ATALANTE, LE FUTUR.



Rennes. 3 000 chercheurs, 40 000 étudiants, 400 ingénieurs diplômés chaque année. Le potentiel de recherche le plus important de l'Ouest.
Rennes Atalante. Une technopole de qualité sur laquelle sont déjà implantés les grands noms de la haute technologie.

Le pôle d'excellence en matière d'échange et de collaboration entre la recherche et l'industrie. Quatre sites pour accueillir les entreprises et la recherche en technologies de la communication, bio-industries et génie biomédical.
Pour tout renseignement, téléphonez au 99.63.28.28.



Le CELAR

Un centre technique

Jean Le Gad dirige le Centre d'électronique de l'armement et le présente comme un grand centre technique, où les uniformes sont rares : "Ne peignons en kaki ou en bleu marine que ce qui a besoin de l'être". Autrement dit, rien ne sert de militariser des éléments qui intéressent toute entreprise de haute technologie, civile ou militaire. Certaines missions du CELAR sont en effet proches des préoccupations des industriels : Comment sauvegarder ses logiciels, ses informations ? Comment mettre au point la prochaine gamme de produits en toute confidentialité ?

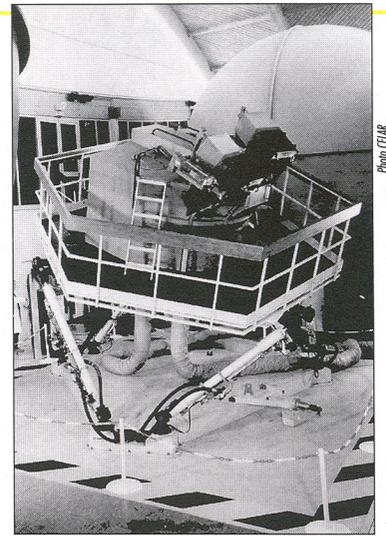
Présentation du CELAR

Le Centre d'électronique de l'armement est né en 1964 d'une décision interministérielle, dans un double souci de décentralisation (créer un pôle de compétence en électronique et informatique en Bretagne) et d'économie (regrouper en un même point les moyens lourds du secteur électronique et informatique de la DMA⁽¹⁾). Situé en pleine campagne à 15 km de Rennes, le CELAR regroupe 760 personnes, dont 660 civils, autour de trois activités : l'évaluation (50%), les essais (30%) et les expertises (20%). Ces activités s'exercent au profit des quelques grands métiers que sont : les systèmes d'information et de communication, la sécurité de ces systèmes, la guerre électronique et la technologie des composants électroniques et optroniques. Le CELAR se distingue en particulier par son savoir-faire dans les techniques de simulation. Parmi les équipements

les plus spectaculaires, on peut citer SOLANGE, les chambres anéchoïques et les simulateurs. Le budget annuel est de 400 millions de francs, et les équipements sur place représentent une immobilisation brute de 1 600 millions de francs.

La guerre électronique

L'évolution du combat depuis le premier accroc entre deux tribus de Néandertaliens, explique la place très importante prise par l'électronique depuis la dernière guerre mondiale. Au début, les deux belligérants se tapaient l'un sur l'autre tout en essayant d'esquiver les coups ou de s'en protéger par une cuirasse. Peu à peu, le corps à corps a fait place aux attaques à distance, par l'envoi dirigé de flèches, de balles puis de missiles, dont la dernière génération "à tête chercheuse" ne laisse à l'adversaire d'autre issue que l'invisibilité. Le vainqueur aujourd'hui est celui qui parvient au but sans se faire



Simulateur d'étude du char AMX Leclerc.

repérer. Les progrès à faire concernent donc la discrétion des armements, d'où de nombreuses recherches sur la furtivité des avions et des projectiles : comment faire pour éviter d'apparaître sur un écran radar ? Au CELAR, divers laboratoires simulent l'activité des radars, satellites et autres instruments de mesure, pour apprendre à les berner, soit en présentant des surfaces absorbant les rayonnements, soit en créant des leurres, qui égarent les projectiles ennemis.

Avis aux industriels !

Le CELAR n'a ni laboratoires de recherche, ni unités de production. Comme tout établissement de la DGA⁽¹⁾, il n'a pas pour vocation de fabriquer les systèmes dont il a cependant à charge de participer au développement : il a donc recours à des compétences extérieures. Le site du CELAR compte actuellement une cinquantaine d'appelés scientifiques et quelques 70 intervenants extérieurs, tous habilités après une enquête de quelques mois. En Bretagne, de nombreuses entreprises de haute technologie collaborent avec le CELAR. Ces entreprises, Alliance Qualité Logiciel, Cap Sesa Région, Cesta, CR2A, Gerpi, IBSI, Syseca et bien d'autres, ont su retenir l'attention et la confiance du CELAR par un ensemble de critères, parmi lesquels on peut citer le haut niveau technologique, la sécurité et la pérennité de l'entreprise. René Guillou, correspondant "innovation et PMI", a pour mission de favoriser ces collaborations, en utilisant les compétences locales. ■

Contact : René Guillou, tél. 99 42 95 51.

⁽¹⁾ DMA : Délégation ministérielle pour l'armement, devenue depuis DGA, Délégation générale pour l'armement.

La base de mesure SOLANGE se compose d'un portique haut de 35 mètres, sous lequel peuvent être suspendus des avions, dont l'on mesure sous tous les angles la surface équivalente radar, c'est-à-dire l'image radar. Depuis juillet 1991, le portique de SOLANGE est enfermé dans une enceinte, pour soustraire les prototypes aux intempéries et aux regards !

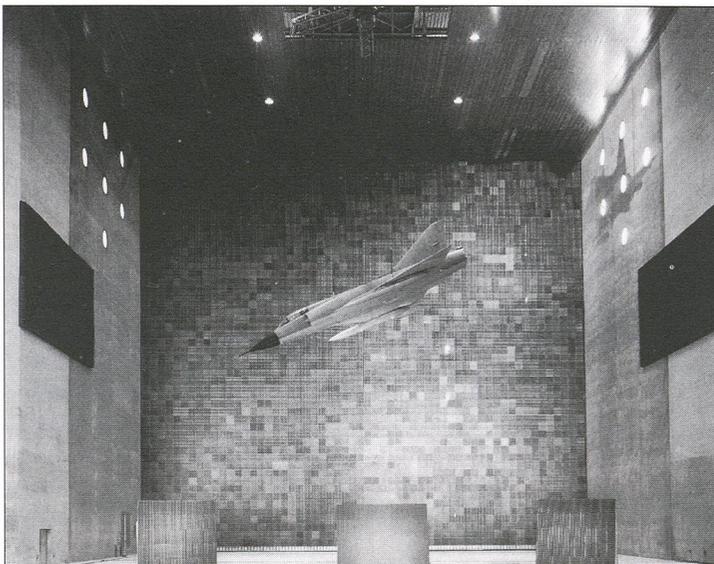


Photo CELAR

QUI A DIT ?

Si les espèces étaient immortelles, il n'y aurait pas de science de la paléontologie et j'aurais peut-être été pompier.

(Réponse page 18)

Là où est la vie



Eau, énergie, propreté, bâtiment-travaux publics, communication, santé, loisirs... dans chacun de ces domaines, le Groupe Générale des Eaux met en œuvre et gère des services collectifs qui lui sont confiés le



plus souvent par les communes. Il participe activement au développement de la ville et à l'amélioration de l'environnement. Il adapte la souplesse du secteur privé à l'exigence du service public.

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

**Direction Régionale : 11, rue Kléber 35020 Rennes cedex
Tél : 99 38 82 82 - Télécopie : 99 63 76 69**

Chaud demain ?

Cette image multi-temporelle en fausses couleurs qui représente la vallée du Rhône en Suisse a été prise par le satellite ERS-1, lancé le 17 juillet 1991. Les glaciers apparaissent en jaune en raison de la modification de leur surface, gel ou dégel par exemple.

Notre planète se réchauffe-t-elle ? Oui, répondent en chœur les scientifiques du monde entier. Tous ne sont cependant pas d'accord pour fixer la vitesse de réchauffement de la planète.

Lancé il y a moins d'un an, le satellite "vert" est cet œil inquiet qui, depuis l'espace, scrute notre terre malade à travers les nuées sulfureuses d'une atmosphère viciée. Les scénarios proposés par la presse sont en général très pessimistes, extrapolant à l'échelle du siècle les variations enregistrées ces dernières années, et réalisant l'amalgame entre le problème d'effet de serre, lié principalement à l'augmentation du taux de CO₂ dans l'atmosphère, et la disparition de la couche d'ozone. La diffusion de toutes ces idées fortes, nuit à la qualité de l'information globale. C'est pourquoi à l'Espace sciences & techniques, jusqu'au 1^{er} août, le CCSTI et le CNRS présentent une exposition "Chaud demain ?", comportant tous les aspects biologiques, chimiques et physiques, de la modification des climats. ■

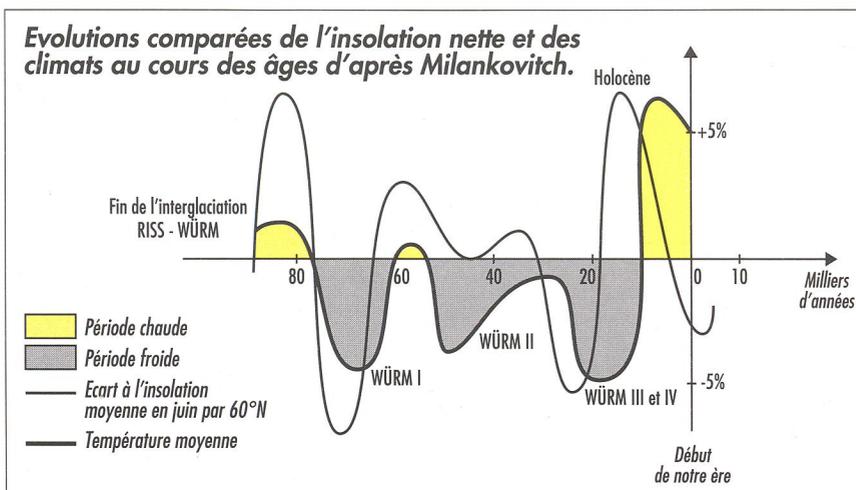
Au cœur des débats : le réchauffement de la planète

En octobre dernier à Saint-Malo, le CNRS annonçait la création de 4 pôles régionaux de recherche en environnement, dont le pôle armoricain dirigé par Pierre Choukroune, professeur de géologie à l'université de Rennes I.

Réseau : Pouvez-vous nous présenter les objectifs du Pôle armoricain de recherche en environnement ?

P.C. : En dehors des écosystèmes polaires et subpolaires, traités à part, nous avons défini deux thèmes de recherche : agriculture et environnement, environnement côtier. Pour chacun de ces thèmes, les équipes de recherche candidates au programme peuvent proposer des projets d'études, pouvant avoir pour objet l'un des observatoires suivants : la baie du Mont Saint-Michel, le bassin de Naizin, les Marais de l'ouest en Vendée, éventuellement la rade de Brest... D'enver-

Evolutions comparées de l'insolation nette et des climats au cours des âges d'après Milankovitch.



gure nationale, le programme du Pôle armoricain de recherche en environnement est ouvert à tous, quelle que soit l'institution et la discipline. Son originalité est de rassembler, sur un même objet, toutes les compétences disponibles, de manière à dégager rapidement des modèles de fonctionnement des écosystèmes.

Au début du siècle, celui-ci a proposé une théorie astronomique sur la périodicité des réchauffements et refroidissements de la terre : trois phénomènes liés à la variation des paramètres orbitaux de la terre, dans son mouvement par rapport au soleil, se superposent avec des périodicités différentes : 100 000 ans, 40 000 ans et 20 000 ans. Ceci suffirait à expliquer l'extinction de certaines espèces, l'alternance de périodes glaciaires et interglaciaires, ainsi que le réchauffement actuel de la planète. Cependant, l'augmentation du taux de CO₂ d'origine anthropique, prend des proportions inquiétantes, susceptibles de perturber les fluctuations naturelles, telles que celles observées par le passé. Depuis le début de l'ère industrielle, les activités humaines interviennent directement sur les éléments qui contribuent à l'effet de serre : le CO₂, le méthane, l'ozone... On connaît encore assez mal tous les paramètres du problème, comme par exemple le rôle des forêts ou des océans dans les cycles naturels. Mais il suffit de voir s'envoler la courbe de croissance du taux de CO₂ pour éprouver une réelle inquiétude. ■

Géosphère biosphère

Le PIGB, Programme international géosphère biosphère, est le plus vaste programme international de recherche jamais conçu. Destiné à étudier les interactions entre la terre, l'océan, l'atmosphère et la biosphère, il permettra de mieux comprendre les questions portant sur l'évolution du climat et l'ampleur de l'impact des activités humaines sur cette évolution. Regroupant à lui seul plus de cinq cents scientifiques de quarante-six nations, le PIGB s'est défini cinq axes de recherche prioritaires : l'étude du recyclage du carbone, le rôle de la biosphère dans le cycle hydrologique, les incidences des changements planétaires sur l'écosystème terrestre, les changements climatiques des 20 derniers siècles et la modélisation du climat à l'échelle planétaire.

Le PIGB tente aussi de mettre en place un nouveau réseau de centres de recherche : il s'agit du programme START (System for analysis, research and training), un système international de centres et de réseaux régionaux de recherche, implantés dans la plupart des régions du globe.

Directeur scientifique à la NASA(1) du programme PIGB, Ichiaque Rasool, invité par le CCSTI sera présent à Rennes, à la MJC de Bréquigny, le 10 juin à 20h30, pour présenter le programme PIGB et dresser un premier bilan du sommet planétaire qui se déroule à Rio, du 3 au 14 juin.

(1) NASA : agence spatiale américaine.



ERS-1 n'est pas seulement un super-laboratoire à la disposition des scientifiques : c'est aussi un outil de travail pour les différents métiers de la mer. L'utilisateur concerné par une activité marine tirera parti des données sur l'état de la mer, des vents et des glaces, afin d'établir par exemple les temps de travail effectif pour les plateformes pétrolières, le routage des navires, l'assistance aux pêcheurs, la détection de la pollution grâce à la surveillance des pétroliers et au suivi des nappes de pétrole.

Le CERSAT : une station à l'écoute d'ERS-1

A 777 km d'altitude, le satellite ERS-1 parcourt chaque jour 14 fois le tour de la terre. Sa trajectoire recouvre la planète d'un réseau de surveillance, un filet dont les mailles font environ 1000 km de côté. A Brest, le Centre ERS-1 d'archivage et de traitement reçoit, traite et stocke les données enregistrées par le satellite et relayées par les stations d'acquisition.

La structure au sol nécessaire pour recevoir et traiter les données du satellite ERS-1 comprend, outre un centre de contrôle et de mission, deux composantes complémentaires, appelées "segment sol temps réel" et "segment sol temps différé". L'ensemble des activités du segment sol est coordonné par le bureau Earthnet, de l'Agence spatiale européenne. Le segment sol temps réel est composé d'un réseau de stations qui communiquent directement avec le satellite. Les quatre principales stations sont Kiruna en Suède, Gatineau et Prince Albert au Canada et Mas Palomas aux Canaries.

Le traitement à terre

Le segment "sol temps différé" est composé d'un ensemble cohérent de centres d'archivage et de traitement des données d'ERS-1, transmises par les stations d'acquisition. Les centres d'archivage et de traitement sont situés à Brest (CERSAT, Centre IFREMER⁽¹⁾), Farnborough (Grande-Bretagne), Fucino (Italie) et Oberpaffenhofen (Allemagne). Ces centres constituent l'outil officiel de l'Agence spatiale européenne pour la diffusion après traitement, en temps différé, de toutes les données du satellite ERS-1 à la communauté des utilisateurs. De cette manière, le CERSAT à Brest contribue au soutien et à la qualification des stations d'acquisition et au progrès de la science des capteurs, ces instruments embarqués sur le satellite. Chaque centre d'archivage et de traitement a une spécificité, en fonction de sa position géographique et de ses partenaires locaux. A Brest, au cœur du Centre IFREMER, le CERSAT se consacre pour une large part à l'observation des océans : production de spectres de vagues au moyen du radar à synthèse d'ouverture, mesure de la vitesse et de la direction des vents grâce au diffusiomètre⁽²⁾, mesure de la hauteur des vagues avec le radar altimètre. Tous ces

outils embarqués sur ERS-1, fonctionnent avec des batteries alimentées par des panneaux solaires, produisant de 1500 à 2000 watts. Les instruments sont gérés par un ordinateur embarqué et les données stockées dans une mémoire de 6 Gigabits.

Bientôt ERS-2

Actuellement, seul le diffusiomètre d'ERS-1 est en action. Prochainement, le capteur actif "micro-ondes", utilisant des fréquences dix fois plus élevées que le diffusiomètre, apportera d'autres informations complémentaires. Le programme d'étude de l'Agence spatiale européenne prévoit le lancement, en 1994, d'un nouveau satellite ERS-2, puis à la fin du siècle de deux orbiteurs polaires, capables de survoler les pôles. Cette nouvelle génération de satellites d'observation, assistés au sol par les structures de traitement des données, ouvre la voie à de nouvelles méthodes de recherche, adaptées à une vision globale de notre planète et des interactions entre la terre, l'océan, l'atmosphère et la biosphère. ■

⁽¹⁾ IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer. ⁽²⁾ diffusiomètre : voir article page 12.

L'IFREMER se rapproche des pôles

Lancé par l'IFREMER, le projet IGLOOS s'est fixé pour objectif l'identification des glaces océaniques à partir d'observations spatiales.

Les zones océaniques polaires et sub-polaires présentent un intérêt scientifique particulier pour les océanographes, météorologues et climatologues. En effet, la présence de glaces modifie radicalement les flux de chaleur, les courants et la salinité de l'eau, ce qui influence localement les conditions météorologiques, le climat et la circulation générale océanique.

ERS-1 et son diffusiomètre

Un diffusiomètre est un radar, qui envoie des signaux à fréquences très élevées, dites hyperfréquences (autour de 5,3 gigahertz) et qui capte en retour la partie réfléchi de ces signaux. Si la surface observée est lisse, l'onde incidente est réfléchi (vers le ciel) et réfractée (dans l'eau). Si cette surface est rugueuse, une partie de l'onde est diffusée : c'est le phénomène de rétrodiffusion, dont l'ampleur, mesurée par le diffusiomètre, permet d'établir un "indice de rugosité". Lorsque le satellite porteur du diffusiomètre survole l'océan, la "rugosité" de la surface est significative de la houle et des vagues, liées aux courants et aux vents.

L'apport du diffusiomètre

Les images du satellite SPOT apportent déjà une contribution notable à la connaissance des glaces. L'arrivée de capteurs actifs (Radar à ouverture synthétique ou SAR, altimètre, diffusiomètre) sur des satellites européens, offre une occasion sans précédent pour la connaissance des glaces de mer, grâce en particulier à la possibilité de traiter ces données en temps quasi-réel au CERSAT, au centre IFREMER de Brest. Les premiers traitements d'images de l'Antarctique et de l'Arctique sont déjà réalisés, à partir des données du diffusiomètre du satellite ERS-1. Ce diffusiomètre s'avère très utile dans l'observation des glaces marines. Sa résolution et la densité des passages à proximité des pôles,

permettront de suivre régulièrement l'évolution des surfaces marines couvertes par les glaces.

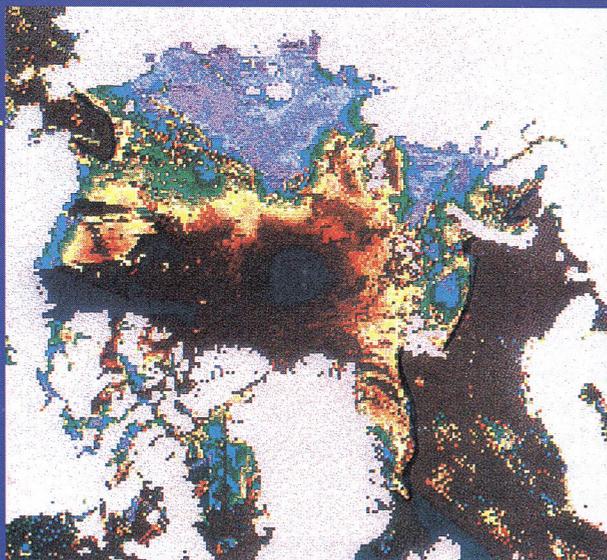
Les glaces de mer vues par ERS-1

Les premières synthèses des observations réalisées du 5 au 20 novembre 1991 sur les pôles, schématisées sous forme d'images, laissent présager la qualité des produits du diffusiomètre. On distingue déjà très clairement glaces terrestres et glaces marines, ainsi que la limite de ces dernières. On dispose

d'autre part d'une information qualitative sur la rugosité de la glace, liée à l'érosion par le vent. Une forte rétrodiffusion indique une masse glaciaire ancienne, excepté en bordure de banquise, où les vents sont particulièrement érosifs. Quoique beaucoup reste à faire pour exploiter l'ensemble des informations du diffusiomètre, les premiers résultats sont très encourageants. ■

Contact : IFREMER Brest, Patrick Farcy (CERSAT), Alain Cavanie et Francis Gohin, tél. 98 22 40 40.

Arctique

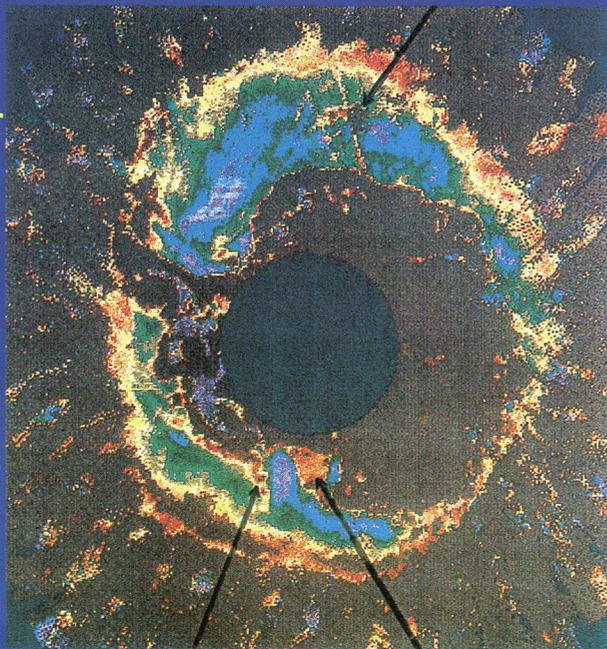


Sur les images sont représentées les moyennes des mesures faites par ERS-1, en échelonnant les couleurs des glaces les plus lisses, au rouge-marron pour les plus rugueuses. On distingue bien les zones de fonte, de couleur jaune-rouge sur l'Antarctique, ou les zones de formation de la glace, bleues sur l'Arctique.

- Arctique : à cette époque, les glaces anciennes sont dominantes, sauf en haut de l'image (bleu ciel). La limite des glaces est tracée sur l'image. La terre est beige très clair.

- Antarctique : le continent et la mer libre ont été presque entièrement discriminés et masqués par une même couleur (gris-brun). On note l'absence d'observations au sud de 80°S, d'où le disque très régulier au centre de l'image, sur le continent antarctique.

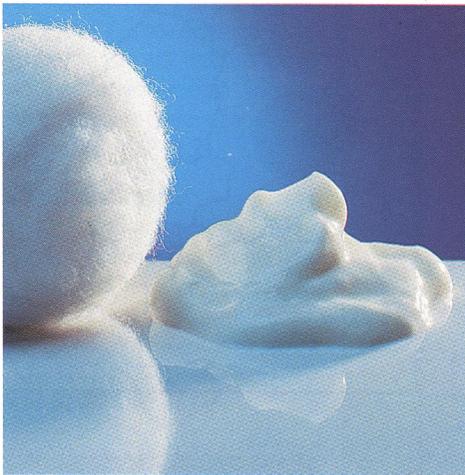
Antarctique





Sans Britta,
cette ~~innovation~~
des algues
serait peut-être
tombée
à l'eau.

Valorisation des algues en cosmétologie.



Toutes les femmes l'auraient regretté. D'autant plus que les vertus anti-radicalaires de la superphyco D, obtenue par la SECMA à partir d'algues, constituent un progrès remarquable. D'ailleurs, les plus grandes marques ont été séduites par ce nouveau principe actif qui entre désormais dans la composition de nombreux produits cosmétiques. Innovation exemplaire puisque ce projet a

bénéficié d'un financement au titre de la recherche industrielle dans le cadre du programme Britta mis en place par le Conseil Régional de Bretagne. Grâce à Britta,

vous pouvez en effet financer une part importante de vos investissements matériels et immatériels en biotechnologies, mais également bénéficier des compétences de neuf structures de transfert. Britta, le ferment de l'innovation.



BRITTA
PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT
DES BIOTECHNOLOGIES.

Association Britta, 11 rue André Meynier, "Le Ponthus" Hall B. 35065 Rennes Cédex. Tél : 99 25 04 25. Fax : 99 25 04 00.

L'INSERM en Bretagne

Le 5 mars dernier, Philippe Lazar, Directeur général de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale, était présent à Rennes pour exposer ses projets de délocalisation, avec une ligne de conduite exempte de toute ambiguïté : "Seront soutenus préférentiellement les projets indiqués par le Ministère de la recherche et de la technologie".

C'est ainsi que, dès son arrivée à Rennes, Philippe Lazar affirme son soutien à la logique de délocalisation de la recherche, exprimée lors du Comité interministériel du 29 janvier dernier. Suivant en cela les lignes du Livre blanc de la recherche et de la technologie en région, l'INSERM⁽¹⁾ entend favoriser, par des mesures incitatives, l'émergence d'équipes de recherche médicale, sur des thématiques régionales. En Bretagne (voir encadré), ces thématiques regroupent la nutrition, la reproduction et la fertilité mas-

L'INSERM en Bretagne

U 49

Recherches hépatologiques, directeur André Guillouzo, 7 chercheurs dont 6 INSERM.

U 335

Compréhension et communication des signaux et images en médecine, directeur Jean-Marie Scarabin, 3 chercheurs dont 2 INSERM.

U 66*

Imagerie biomédicale morphologique et fonctionnelle, actuellement à Villejuif, directeur Robert Di Paola, 6 chercheurs dont 5 INSERM.

CJF⁽¹⁾ 90-12*

Neurosciences, directeur Patrick Chauvel.

CJF 91-04*

GERM, Groupe d'étude de la reproduction chez le mâle, directeur Bernard Jegou.

* Les nouvelles unités.

culine, ainsi que l'imagerie médicale associée aux neurosciences, ou sciences du cerveau, activité en plein essor depuis l'arrivée de Patrick Chauvel et de son équipe spécialisée dans l'étude et le traitement de l'épilepsie. Prochainement, une nouvelle unité de recherche en imagerie médicale, dirigée par Robert Di Paola, devrait quitter la région parisienne pour venir s'installer dans l'Ouest.

Des mesures incitatives

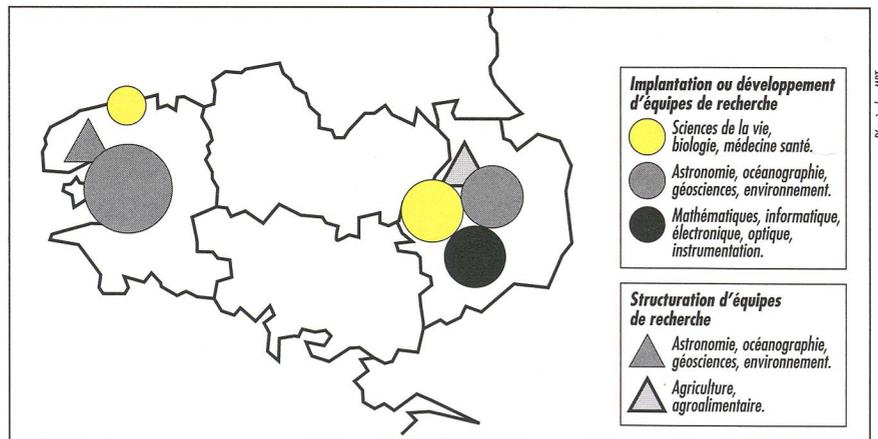
Plutôt que d'expulser les chercheurs hors Ile de France, l'INSERM préfère les attirer en région, en facilitant l'attribution de son "label" : la diminution du nombre de chercheurs indispensables à la création d'unités INSERM, doit inciter les chercheurs pari-



Philippe Lazar, Directeur général de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale.

réseau : "La présence de l'ENSP est une opportunité que la capitale bretonne doit saisir". Philippe Lazar met également en avant l'intérêt de créer des unités mixtes INSERM-INRA⁽¹⁾. Les directeurs généraux de l'INRA et de l'INSERM ont déjà eu l'occasion de

Schéma prévisionnel de nouvelles localisations d'équipes de recherche en région 1992-1994.



siens à venir développer en province de nouvelles équipes. De plus, une prime de 50 000 F à 80 000 F vient compenser les frais de déménagement et d'installation.

Collaborations avec l'ENSP et l'INRA

Lors de sa visite à l'ENSP⁽¹⁾ le 13 février dernier, Bruno Durieux, Ministre de la santé, a annoncé la mise en place d'un "Réseau de la santé publique" reliant les trois sites de Bordeaux, Paris et Rennes. Trois semaines plus tard, Philippe Lazar rappelle que l'INSERM est l'un des partenaires de ce

s'entendre à ce sujet, c'est maintenant aux représentants locaux de se mettre en contact pour établir un projet de collaboration. Philippe Lazar quitte Rennes en laissant du travail aux bretons : à eux d'attirer les chercheurs qu'ils réclament ! ■

Contact : Christiane Guillouzo, Vice-présidente du CSCRI, le Conseil scientifique consultatif régional de l'INSERM région Ouest, tél. 99 54 37 37.

⁽¹⁾ CJF : Contrat jeune formation, ENSP : Ecole nationale de la santé publique, INRA : Institut national de la recherche agronomique, INSERM : Institut national de la santé et de la recherche médicale.

Baucher Informatique.

Rennes : spécialisée dans la réalisation d'études et d'intégrations de systèmes informatiques, la société "Baucher Informatique gestion et production" a déjà à son actif des expériences réussies avec de grands noms comme Roussel Uclaf et Galina.

Rens. : Roger Baucher, tél. 99 38 10 34.

Du 12 au 15 mai/ Salon Expovision.

Paris Le Bourget : la société Edixia, à Vern près de Rennes, présentera son tout nouveau système de vision couleur, destiné aux applications industrielles nécessitant la prise en compte de la couleur des objets.

Rens. : Martine Hatton, tél. 99 62 86 11.



Coup de pouce à Timéat.

Cesson-Sévigné : tous les deux mois, "Industries et techniques", le magazine de la performance industrielle, présente des PME d'avant-garde. Le numéro d'avril cite Timéat, société spécialisée dans la vision artificielle, créée par un ingénieur INSA et quatre docteurs d'université de Rennes.

Rens. : Thierry Daniel, tél. 99 63 64 55.

Partenaires de Ouest-France.



Rennes : pour son nouveau système informatique pré-pressé, le plus grand quotidien français a choisi Sema Group pour l'ingénierie du projet, et Digital Equipment pour les matériels. Ouest-France et Sema Group sont déjà partenaires pour le

traitement et la transmission numérique des photos.

Rens. : Sema Group, Alain Renault, tél. 99 38 17 38.

Reaktion.

Le Rheu : la société Reaktion vient de s'installer dans l'immeuble Orchis, à Rennes Atalante Apigné. Son activité concerne l'importation d'autoclaves, de réacteurs chimiques et de divers matériels d'extraction, de distillation et d'absorption.

Rens. : Alain Renault, tél. 99 14 60 19.

Dorléans en Europe.

Vannes : située sur le PIBS, la société Dorléans produit des mannequins de sécurité et des écrans gonflables géants : pour développer ce produit original vers le monde des spectacles en Espagne, en Allemagne et en Suisse, Dorléans a doublé ses effectifs et pris le départ de la compétition Eurochallenge, du 3 au 11 avril.

Rens. : Edmée Dorléans, tél. 97 47 49 80.

Chotard Réfrigération.

Bédée : la société Chotard Réfrigération crée Brenor 35, une SA au capital de 2 millions de francs, et lui cède sa branche d'installations et isolations frigorifiques.

Rens. : Guy Chotard, tél. 99 07 19 03.

Sorep et AT et T.

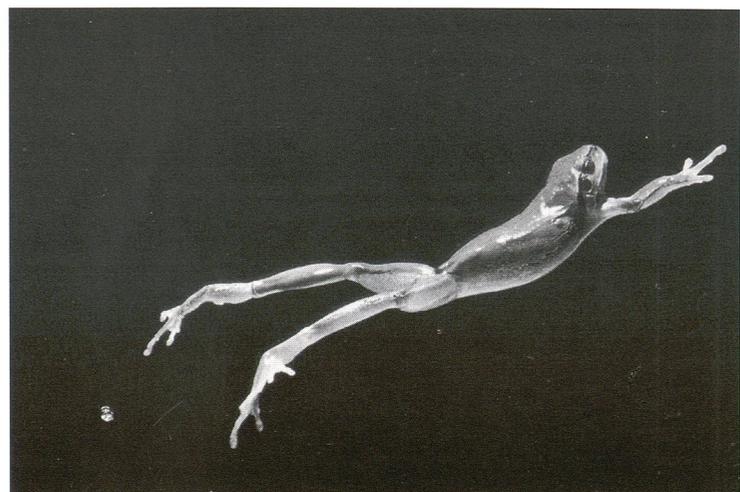
Châteaubourg : la société américaine AT et T Microelectronics et la Sorep ont signé un accord pour développer la technologie linéaire bipolaire de haute performance.

Rens. : Sorep, tél. 99 62 39 55.

SKB Santé animale.

Ploufragan : les laboratoires pharmaceutiques vétérinaires SmithKline Beecham mettent en place à Mayenne (53) une nouvelle unité de production, baptisée Terras II.

Rens. : Jean-Philippe Vêve, tél. 96 01 68 00.



En juin/ Les 20 ans du CCETT.

Rennes : l'un des plus importants centres de recherche sur les télécommunications en Bretagne fête son 20^e anniversaire ! trois journées portes ouvertes permettront au public de découvrir les locaux où ont été conçus les cartes à puce, les Minitel, le codage D2MAC pour les premières télévisions en haute définition et l'autoradio numérique.

Rens. : Alain Savin, tél. 99 12 42 50.

1^{er} avril/Prix Académie des Sciences.

Paris : les six grands Prix annuels de l'Académie des Sciences ont été attribués aux physiciens Jean Philibert (Paris-Sud) et Jean Dalibard (Ecole polytechnique), aux professeurs de mathématiques Pierre-Louis Lions (Paris Dauphine) et Gilles Pisier (Paris VI), à l'astrophysicien Pierre Lacroute (Observatoire de Strasbourg) et au géologue Raymond Capdevila (Géosciences Rennes).



Le géologue Raymond Capdevila a reçu le prix Léon Lutaud de l'Académie des sciences.

A partir du 23 mai/ La France, présidente d'EUREKA.

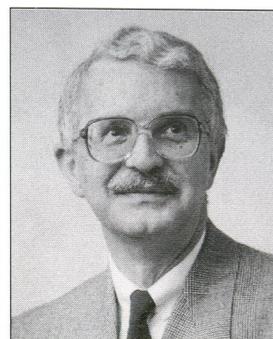
Créée en 1985, EUREKA est une initiative destinée à renforcer la coopération transfrontalière afin d'accroître la productivité et la compétitivité de l'Europe sur le marché mondial. La nouvelle présidence française favorisera quatre domaines : l'informatique, l'automobile, l'usine du futur et le traitement.

Rens. : Lydie Jaffré, tél. 99 38 45 45.

Président de la 46^e section.

Rennes : professeur à l'Institut de médecine du travail à l'université de Rennes I, Jean-Pierre Curtès vient d'être élu Président de la 46^e section du Comité national des universités. Cette 46^e section regroupe l'épidémiologie, la médecine du travail, la médecine légale et les biostatistiques.

Rens. : Jean-Pierre Curtès, tél. 99 33 69 68.



Jean-Pierre Curtès, professeur de médecine du travail à Pontchaillou.

Expositions

A l'Espace sciences & techniques

Du 4 mai au 31 juillet / Chaud demain ?

Rennes : trouvera-t-on des ananas en Bretagne à la place des choux-fleurs en l'an 2100 ? C'est possible si la Terre se réchauffe. En effet, les estimations scientifiques les plus sérieuses prévoient un réchauffement de +3,6°C pour la fin du siècle prochain. Plusieurs animations sont prévues pour accompagner cette nouvelle exposition, une création scientifique et originale du CCSTI.



Du 11 au 16 mai / Météo à Colombia.

Rennes : dans le cadre de l'exposition, Météo France animera pendant une semaine un espace météo dans la cour ovale du Centre Colombia.

Du 4 au 23 mai / La terre vue de l'espace.

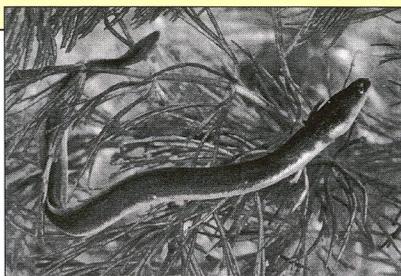
Rennes : en direct du satellite Météosat via Lannion et le réseau Numéris, la Terre vous donne rendez-vous sur grand écran à l'Espace sciences & techniques, avec le concours de Météo France et de France Télécom.

Rens. : Frédéric Balavoine, tél. 99 30 04 02.

Maison de la mer

Jusqu'au 1^{er} juin / Les routes secrètes de l'amour et de la mort : La migration des anguilles.

Lorient : cette exposition est produite par le Centre de la mer et des eaux de Paris. Deux longues migrations transatlantiques, et la colonisation des eaux continentales, marquent les grandes étapes du cycle de vie des anguilles. Une reproduction unique dans la vie de l'anguille assure la survie



de l'espèce. Mais il est une autre saga, celle de la pêche et de l'élevage.

Rens. : Nelly Dufée, tél. 97 84 87 37.

Océanopolis

Les principes de l'océanographie.

Les principes de base de l'océanographie (les marées, les courants, les vagues, etc.) sont des informations indispensables pour la compréhension du milieu marin. Conçue pour intéresser tous les publics, cette exposition est une introduction au monde de la mer.

L'univers des algues.

Brest : les algues occupent une place importante dans les écosystèmes marins bretons. Chercheurs et industriels s'associent pour valoriser cette richesse locale. En août 1992, Brest et St-Malo recevront le XIV^e Symposium international des algues.

Le monde étrange des mollusques.

Brest : les mollusques représentent l'un des embranchements les plus diversifiés du règne animal, avec 100 000 espèces, de la minuscule porcelaine au calmar géant.

Rens. : Danièle Quémener, tél. 98 44 45 54.

Espace Santé

Jusqu'au 9 mai / L'hygiène corporelle.

Du 12 mai au 11 juillet / Les loisirs.

Rennes : la Caisse primaire d'assurance maladie d'Ille-et-Vilaine organise des animations autour de ces expositions, destinées à une information pour tous les publics : l'objectif est de mobiliser la population sur les problèmes de la santé et de l'hygiène.

Rens. : Espace Santé, 8, rue de Coëtquen, tél. 99 78 15 03.

Formation

Du 20 au 22 mai / Formation CST.

Marly-le-Roi : l'INJEP, l'Institut national de la jeunesse et de l'éducation populaire, organise un stage de formation sur "Le livre scientifique et technique pour les jeunes : son analyse et son expérimentation". Ce stage s'adresse en particulier aux personnels des ministères de la jeunesse et des sports, de la culture, de l'éducation nationale et aux animateurs scientifiques.

Rens. : Maïtena Roncin, tél. (1) 39 58 49 11.

23 mai / La fête des maths.

Rennes : l'Ille-et-Vilaine est le département, hors région parisienne, qui fournit le plus de participants à la finale des Championnats nationaux des jeux mathématiques. C'est pourquoi l'APM, l'Association des professeurs de mathématiques et la FFJM, la Fédération française des jeux mathématiques, organisent une finale régionale, sur le campus de Beaulieu, qui accueillera 250 collégiens, lycéens et adultes. Problème : quel est l'angle entre les deux aiguilles d'une horloge indiquant 10h10 ?

Rens. : André Guillemot, tél. 99 64 64 82.

Formation Archimex.

9-10 juin / Les colorants naturels.

Vannes : Archimex, le Centre de recherche et de chimie d'extraction, propose deux jours de formation sur les colorants naturels dans les filières alimentaires et cosmétiques, présentant les différentes sources de colorants, les méthodes de stabilisation, les contraintes d'utilisation et l'évolution de la législation au niveau européen et international.

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



Programme 92 de l'IRPa.

Rennes : l'Institut régional du patrimoine propose des stages et des visites guidées sur différents thèmes concernant les richesses naturelles, religieuses et industrielles de la Bretagne. Le programme des sessions est disponible à l'IRPa, 6, rue du chapitre, 35044 Rennes cedex.

Rens. : Yves Monnier, tél. 99 29 67 63.

A LIRE • A LIRE

• **Rennes 1 Campus.** En avril est paru le premier numéro de "Rennes 1 Campus", le bulletin interne d'information de l'université de Rennes 1. Une mise en page moderne et aérée, quelques photos et illustrations scientifiques, contribuent à l'agrément que procure la lecture de cette nouvelle publication mensuelle qui remplace le bulletin hebdomadaire : son tirage est doublé (3000 ex.), pour une distribution nominative. Rens. : Clarence Cormier, tél. 99 25 36 11.

• **"Culture technique et formation"**, études réunies par Danielle Morali, Marie-Claire Dauvisis et Brigitte Sicard. De nouveaux modes de travail surgissent dans l'entreprise, de nouvelles formations se mettent en place. Comment se déroule cette nécessaire acculturation ? Y a-t-il émergence d'une culture technique ? Telles sont les questions traitées dans cet ouvrage réunissant les actes d'un colloque organisé par l'Association des enseignants-chercheurs en sciences de l'éducation ; 460 p., 140 F. Rens. : Presses universitaires de Nancy, tél. 83 37 37 65.

CULTURE TECHNIQUE ET FORMATION



PRESSIONS UNIVERSITAIRES DE NANCY

**Du 3 au 8 mai/
Ions et électrons.**

St-Jacut de la Mer : Bertrand Rowe, physicien à l'université de Rennes 1, organise le second symposium international sur la recombinaison dissociative des ions moléculaires et des électrons.

Rens. : Bertrand Rowe, tél. 99 28 61 83.

**Du 5 au 7 mai/
Dans le sillage de Colomb.**

Rennes : dans le cadre du cinquième centenaire de la rencontre des deux Mondes, le Ministère de la culture et l'université de Rennes 2 organisent un colloque sur "l'Europe du Ponant et la découverte du Nouveau monde : dans le sillage de Colomb".

Rens. : Jean-Pierre Sanchez, tél. 99 33 52 52 poste 10 43.

**Du 5 au 7 mai/
Documentation.**

Rennes : le CRDP (Centre régional de documentation pédagogique) organise les rencontres 92 de la documentation sur le thème "Nouvelles technologies et innovation".

Rens. : Martine Chardon, tél. 99 28 77 00.

6 et 7 mai/Santé mentale.

Rennes : l'École nationale de la santé publique (ENSP) reçoit la 1^{re} conférence européenne sur la sociologie de la santé mentale.

Rens. : JP Escaffre, tél. 99 28 27 90.

**13 et 14 mai/
Technofood 92.**

Saint-Malo : la manifestation Technofood est une convention d'affaires, créée par le Conseil régional à l'intention des industries agroalimentaires, des centres de recherche et de transfert. Cette année, le Palais du grand large accueillera au même moment les rencontres des accords européens Euréka.

Rens. : Adhésion et société, tél. (1) 48 25 26 04.

19 mai/Colloque GRANIT.

Rennes : le Groupe armoricain en informatique et télécommunications organise un colloque sur le thème "Les télécommunications et la ville", avec le soutien de la Ville de Rennes et la participation de l'AIV, l'Association des ingénieurs des villes de France.

Rens. : Roger Gabriel, tél. 99 30 26 62.

**Du 20 au 22 mai/
Citexpo 92.**

Rennes : la direction générale des services techniques de la Ville de Rennes accueille le 43^e congrès national de l'association des ingénieurs des villes de France. Citexpo 92 est le grand rendez-vous des professionnels de l'urbanisme, dont le souci principal est l'aménagement de la ville, pour une meilleure qualité de la vie.

Rens. : Jean-Marc Berthet, tél. 99 28 58 60.

**Du 21 au 23 mai/
Le jeune enfant.**

Rennes : l'université de Rennes 2 Haute Bretagne et le centre de recherche en psychologie "Cognition et communication" ont choisi pour thème de ces journées : "Le jeune enfant dans ses milieux de vie : développement et éducation".

Rens. : Michel Deleau, tél. 99 63 27 77.

**22-23 mai/Mathématiques et
pédagogie.**

Landerneau : le Centre des congrès de Mescoat accueille le 9^e colloque national des instituts de recherche en mathématiques (IREM). Le thème de l'année est "Histoires d'infinis", préparé par la commission "Epistémologie et histoire des mathématiques".

Rens. : Robert Tarrès, IREM, tél. 99 28 63 42.

**22-23 mai/
Assises de l'ADBS**

St-Malo : l'Association des documentalistes et bibliothécaires scientifiques de Bretagne fête son 10^e anniversaire et accueille les troisième Assises nationales de l'ADBS, au Palais du grand large, sur le thème : "Etre animateur de la documentation scientifique".

Rens. : Marie-Anne Ollivier, tél. 99 28 60 75.

**Du 25 au 29 mai/
Transphase IV.**

Loctudy (29) : le quatrième colloque sur les transitions de phase réunit les chimistes, les physiciens, les métallurgistes et les minéralogistes. Les jeunes scientifiques sont particulièrement invités à présenter leurs résultats.

Rens. : Hervé Cailleau, tél. 99 28 60 56.

Conférences du CCSTI**26 mai/Etoiles et lumières.**

Rennes : la société Le Verre fluoré, l'université de Rennes I, le Ministère de la recherche et de la technologie et le CCSTI, invitent l'atrophysicien Pierre Léna, au Centre culturel Triangle à 20h30, pour une conférence sur les défis de l'astrophysique d'aujourd'hui.

Rens. : Monique Thorel, tél. 99 30 04 02.

Mai et juin/Chaud demain.

Des conférences dans le cadre de l'exposition "Chaud demain ?", auront lieu à la MJC Bréquigny à 20h30.

Rens. : Frédéric Balavoine, tél. 99 30 04 02.

15 mai/

Gros temps sur la planète : le climat des temps passés, l'effet de serre aujourd'hui et ses conséquences, par Jean-Claude Duplessy, géochimiste, directeur de recherche CNRS au Centre des faibles radioactivités à Gif-sur-Yvette.

19 mai/

Ozone, l'équilibre rompu : la diminution de la couche d'ozone, ses causes et ses conséquences par Gérard Mégie, directeur-adjoint du service aéronomie du CNRS, président de la Commission internationale sur la couche d'ozone, professeur à l'université Pierre et Marie Curie.

3 juin/

Climats d'aujourd'hui et de demain : les mécanismes des climats, leur devenir et leur modélisation, par Jean-François Royer, ingénieur au Centre national de recherche météorologique de Météo France à Toulouse.

Conférence de l'IRISA**15 mai/**

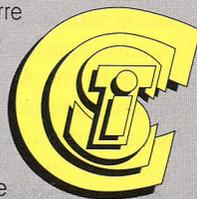
Rennes : Erol Gelenbe, chercheur à l'Université de Paris 5 (EHEI), présentera le modèle neuronal aléatoire : forme produit, apprentissage, applications.

Rens. : Gérard Hégron, tél. 99 84 71 00.

**Conférences
d'Océanopolis**

Brest : à l'auditorium d'Océanopolis, à 20h30.

Rens. : Danièle Quémeneur, tél. 98 44 45 54.

**6 mai/**

"L'aquaculture : du rêve à la réalité", par Michel Girin, responsable du service Cofrepêche à l'IFREMER de Brest.

13 mai/

"Sauvetage en mer au large de la Bretagne", par le Commandant Bulot.

3 juin/

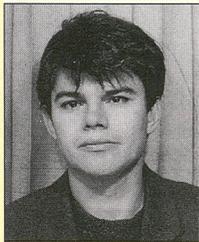
"Les métiers de la mer", par Nicolas de la Casinière, journaliste.

Que s'est-il passé ?

**19 mars /
Concours Seymour.**

Rennes : André Seznec, chargé de recherche INRIA (Institut national de recherche en informatique et automatique) à l'IRISA (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires), a reçu le prix spécial d'encouragement du Concours Seymour Cray 1991, pour ses travaux en architecture des systèmes et réseaux.

Rens. : **André Seznec, tél. 99 84 73 36.**



André Seznec, chargé de recherche INRIA et lauréat du concours Seymour.

**27 mars /
Visite d'Hervé Bichat.**

Rennes : le directeur général de l'INRA, l'Institut national de la recherche agronomique a rencontré Pierre Thivend, président du Centre INRA de Rennes, pour une concertation sur le renforcement des liens entre la recherche et l'enseignement supérieur. Hervé Bichat a également évoqué la priorité de trois thèmes de recherche : l'agroalimentaire, l'environnement et l'agriculture européenne.

Rens. : **Marylène Vallois, tél. 99 28 75 02.**

**31 mars /
Premiers pas de l'ADEME.**

Cergy Pontoise : lors de son premier conseil d'administration, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie s'est fixé quatre priorités : la lutte contre l'effet de serre, les transports, les déchets et les énergies renouvelables. Regroupant l'AFME (Agence française pour la maîtrise de l'énergie), l'ANRED (Agence nationale de récupération des déchets) et l'AQA (Agence pour la qualité de l'air), l'ADEME compte 600 personnes réparties sur les quatre sites de Paris, Angers, Sophia-Antipolis et la Défense.

**Du 1^{er} au 8 avril /
Les Minitel à Hanovre.**

Rennes : le salon Hanovre Industrie est l'un des événements technologiques les plus importants du monde. La technopole de Rennes Atalante s'y est présentée en tant que pôle européen des télécommunications, en animant son stand avec des minitels, exemples mar-

quants de la technologie bretonne. A cette occasion, l'association Rennes Atalante a publié une plaquette de présentation de la technopole, en allemand.

Rens. : **Marina Dulon, tél. 99 63 28 28.**

3 avril / Soirée Isogone.

Rennes : pour la sixième année consécutive, les étudiants de l'Ecole nationale supérieure agronomique ont décerné le prix Isogone, prix de l'innovation en technologie et marketing en agro-alimentaire. Le premier prix a été attribué à National Sea, une entreprise lorientaise pour sa nouvelle gamme de poissons surgelés. Les conserves de fonds d'artichauts à la sauce cocktail de Fondarmor, située à Plouenan (29), ont remporté le second prix, tandis que le troisième récompensait la Conserverie d'Iroise pour ses "menus d'Iroise", terrines de poissons et desserts destinés à la restauration collective. La remise des Isogones 92 était précédée d'un débat sur le concept santé en agro-alimentaire : scientifiques et médecins ont présenté les bons et les mauvais côtés des produits "plus" (de vitamines, de sels minéraux, de protéines) et des produits "moins" (de sucre, de lipides, de cholestérol). Denis-Pierre Cariou, président de l'association Isogone a annoncé que les prochains Prix Isogones pourraient être étendus aux autres régions de l'Ouest.

Rens. : **Denis-Pierre Cariou, tél. 99 59 51 85.**



Les lauréats 92 du prix de l'innovation en technologie et marketing en agro-alimentaire.

**6 avril /
Les congrès de l'atlantique.**

Nantes : inauguré au son de l'intégrale des symphonies de Beethoven, le nouveau Centre de congrès, baptisé l'Atlantique, recouvre 60 000 m² et ne comprend pas moins de 40 salles de

commissions et 3 grandes salles de 2 000, 800 et 450 places. C'est le plus grand centre de conférences de la façade atlantique.

**10 avril /
EDF-GDF Ile-et-Vilaine.**

Rennes : Jean-François Carrière, polytechnicien diplômé de l'école des Mines, prend la suite de Pierre Delamarre à la direction des services EDF-GDF d'Ile-et-Vilaine. Rappelons que l'électricité et le gaz en Ile-et-Vilaine représentent près de 1 000 salariés et fournissent plus de 6 milliards de kWh par an, réalisant un chiffre d'affaires de plus de 2 milliards de francs.

Rens. : **EDF-GDF, tél. 99 03 50 35.**

14 avril / JB Martin parrain.

Rennes : les grandes écoles ont pour tradition d'être parrainées par un chef d'entreprise. La promotion 91/92 de l'ESCIR, l'Ecole supérieure de commerce international de Rennes, a choisi pour parrain Jean-Claude Duriand, PDG du groupe JB Martin, lauréat de l'Oscar du Manager d'Ile-et-Vilaine 1991.

Rens. : **Laurence Lambert, tél. 99 31 00 31.**

23-24 avril / Agrobiologie.

Limerick (Irlande) : le Shannon a accueilli le premier colloque de Britt'Atlantic, le réseau européen pour le transfert des technologies et le développement des biotech-

nologies dans les régions de l'Arc atlantique. Divers aspects de l'agrobiologie ont été abordés, d'un point de vue scientifique, technique et aussi économique, avec une attention particulière pour les programmes de recherche communautaires.

Rens. : **Edith Lemercier, tél. 99 38 33 30.**



Président : Paul Tréhen.
Directeur : Michel Cabaret.
Rédaction : Hélène Tattevin.
Comité de lecture : Jacques de Certaines, Louis Rault, Christian Willaime, Gilbert Blanchard, Monique Laigneau, Michel Kerbaol, Philippe Gillet, Monique Thorel, Franck Coutant.
Publicité : Danièle Zum-Folo.
Abonnements : Odile Corvaisier.
Dépôt légal n° 650.
ISSN 0769-6264.

RESEAU est publié grâce au soutien des Ministères de la Recherche et de la Technologie (DIST), de la Culture, de la Région de Bretagne, du département du Finistère et de la Ville de Rennes.
Edition : CCSTI, 35000 Rennes.
Réalisation : CRÉA'PRIM, 35135 Chantepie.

QUI A DIT ?

Réponse de la page 7

Stephen Jay Gould,
"La vie est belle, les surprises de l'évolution"
(Le Seuil, 1991).

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 30 57 97.

RESEAU N° 78

Préserver la couche d'ozone

Deuxième entreprise française de centrales frigorifiques, la société Chotard, installée à Bédée près de Rennes, est tout à fait consciente de la nécessité de réduire les émissions de CFC, ces composés fluorocarbonés accusés de perforer la fine couche d'ozone qui nous protège du soleil.

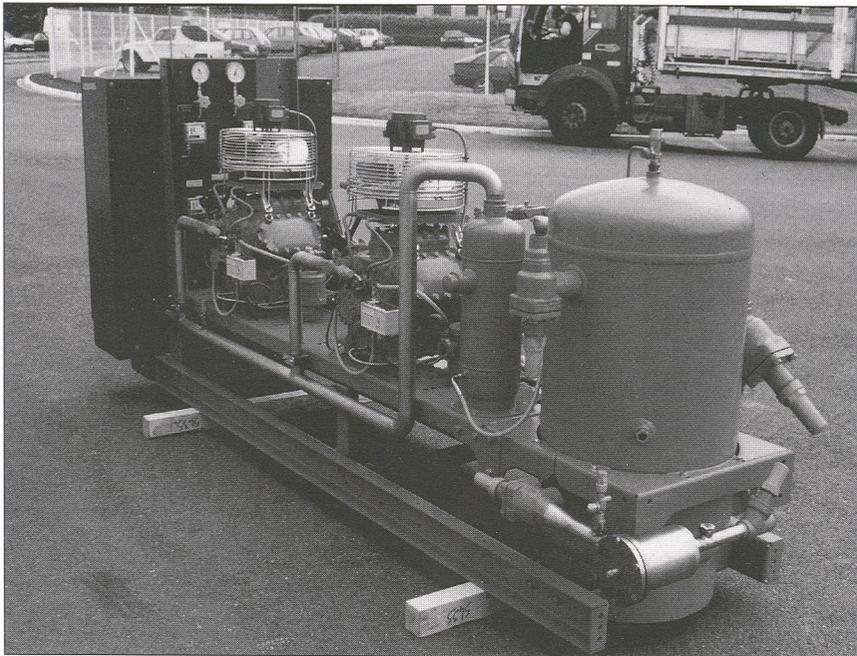
Produits par l'industrie chimique, les CFC sont principalement utilisés comme fluides réfrigérants. Leur émission dans l'atmosphère contribue à l'effet de serre, mais est aussi responsable de la dégradation de la couche d'ozone.

Réduire les fuites

Une part importante de l'émission de CFC dans l'atmosphère est liée à un problème d'étanchéité des conduits véhiculant le fluide réfrigérant. C'est pourquoi depuis déjà 5 ans, la société Chotard propose des collecteurs⁽¹⁾ en inox, plus fiables mais entraînant initialement une plus-value de 10% par rapport aux matériaux traditionnels, le cuivre et l'acier. Depuis un an, la société Chotard livre exclusivement des installations en inox, sans plus-value grâce à d'importants progrès dans les techniques de soudure et à la diminution des coûts de production. D'autre part, les prochaines normes européennes devraient imposer l'équipement de vannes, permettant en cas de panne d'isoler l'élément responsable de la fuite et de limiter ainsi la quantité de CFC émise. La société Chotard produit déjà ce type de collecteurs, pour un client en Belgique, un pays en avance sur la norme.

Utiliser d'autres gaz

La quasi disparition des bombes à aérosols ces dernières années, montre bien qu'une bonne sensibilisation est suffisante pour modifier radicalement la gamme des produits de consommation courante. Le problème est tout autre avec la clientèle industrielle : pour les grandes entreprises comme par exemple Panavi à Torcé (35), l'acquisition d'une



La société Chotard propose une nouvelle gamme de centrales frigorifiques préservant la couche d'ozone : le collecteur est en inox, le fluide utilisé est l'ammoniac et non plus un CFC.

chaîne de froid sans CFC représente un surcoût raisonnable. C'est ainsi qu'après l'incendie qui a détruit l'usine il y a un an, le PDG René Ruello a opté pour le refroidissement au gaz ammoniac, moins polluant que les CFC bien que toxiques pour l'homme. Mais pour les installations frigorifiques de petite taille, qui équipent les grandes surfaces de distribution et les petites entreprises, l'installation aux CFC reste avantageuse. Bertrand Ketterer, directeur de production chez Chotard, estime que 60% des nouvelles installations en entreprise fonctionnent avec de l'ammoniac : "Et ce chiffre augmente rapidement, tandis que les supermarchés restent tributaires des CFC". D'autres gaz sont à l'étude, mais quelle que soit la solution finalement retenue, il faudra de toute façon revoir l'ensemble des installations frigorifiques : un bon marché pour les frigoristes !

Des efforts à tous les niveaux

La société Chotard réalise déjà des efforts considérables pour préserver la couche d'ozone, en installant des collecteurs en inox et en proposant d'autres gaz comme l'ammoniac. Mais le coût de ces installations reste

Fréon et CFC

Fréon : marque déposée par Dupont de Nemours, premier producteur mondial de
CFC : composés fluorocarbonés ou chlorofluorocarbonés : hydrocarbure fluoré utilisé sous forme gazeuse ou liquide comme réfrigérant et propulseur dans les bombes à aérosols.

dissuasif pour les supermarchés et les PME. La protection de l'environnement coûte cher ! La plupart des entreprises confrontées à des problèmes d'environnement se déclarent prêtes à investir dans des équipements moins polluants et à s'adapter aux nouvelles réglementations, visant à diminuer le coût de revient des installations "propres" et à réduire la production des gaz les plus nocifs. Les industriels ont bien compris l'intérêt d'une telle démarche dans la promotion de leurs produits. La mode des "labels verts" se propage dans toute l'Europe, où les frigoristes ne sont pas tous frileux en matière de réglementation ! ■

Renseignements : Bertrand Ketterer, société Chotard, tél. 99 07 19 03.

⁽¹⁾ le collecteur est l'élément de raccord entre la réserve de gaz, le compresseur et le circuit de refroidissement. Soumis aux vibrations et aux fortes pressions, le collecteur est souvent le point faible de la centrale frigorifique.

CHOTARD S.A. : 120 millions de francs de chiffre d'affaires, dont 23% à l'export. Effectif : 150 salariés.

1 9 7 2 - ■ - 1 9 9 2

20 ans de recherches audiovisuelles
" Les tendances de la décennie à venir"



Le C.C.E.T.T.
OUVRE LES PORTES DE SES LABORATOIRES

- aux professionnels :
Vendredi 19 Juin 1992, sur R.V.
- au grand public :
Samedi 20 Juin 1992, visites guidées
de 9 h à 18 h - garderie

Pour tout renseignement, appeler au 99 12 42 50

C.C.E.T.T. - Centre Commun d'Études de Télédiffusion et Télécommunications
4, rue du Clos Courtel - B.P. 59 - 35512 CESSON-SÉVIGNÉ Cédex