



# RESEAU

MENSUEL DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

JANVIER 1993 • N°85 • 18 F

**SYSTEMES  
D'INFORMATION  
GÉOGRAPHIQUE**

P. 7 ET 8

**DANS CE NUMÉRO**

**ID MER : LE POISSON  
VALORISE** P. 3

**LE DOSSIER DU MOIS**

**RECHERCHE  
AGRONOMIQUE**  
P. 9 À 12

**LA PERCÉE DU GÉNIE  
LOGICIEL** P. 14

*Vue aérienne du Val sans-Retour,  
massif de Brocéliande.*





De gauche à droite : Paul Tréhen, président et Michel Cabaret, directeur, les deux "têtes pensantes du CCSTI" avec Jacques Berthelot, porte-parole de la culture scientifique dans le département du Finistère.

## A L'AUBE DE 1993 : susciter la passion pour les sciences et techniques

**A**tous nos partenaires avec qui nous organisons nos activités : milieux de la recherche, de l'éducation, des entreprises, des associations, collectivités territoriales, qu'il nous soit permis de vous offrir tous nos meilleurs vœux de bonheur et de réussite pour cette nouvelle année 1993.

Grâce à votre soutien, à votre enthousiasme et après plusieurs années de développement, le CCSTI continue à enregistrer des résultats en progression qui témoignent de son succès. Sans cet indispensable partenariat, le CCSTI n'existerait pas, soyez donc assuré de notre reconnaissance et de nos plus vifs remerciements.

En regardant derrière nous, il y a encore peu de temps, la science ne faisait pas bon ménage avec la culture, les collaborations recherche-entreprises étaient rares, le public manifestait peu d'enthousiasme pour une programmation de culture scientifique, technique et industrielle. L'environnement a changé : les sciences et techniques prennent une part de plus en plus importante dans notre vie quotidienne, les nécessités économiques font que la recherche se doit de collaborer avec l'entreprise, les points de repères "classiques" dans notre société sont bouleversés, le public souhaite découvrir le savoir scientifique, ses implications éthiques, culturelles, économiques, etc. A partir de tous ces éléments, une équipe professionnelle, légère et très mobilisée, a su créer et mettre en place les conditions favorables à un projet de culture scientifique, technique et industrielle en Bretagne.

Deux projets sont venus consolider nos activités :

- l'ouverture d'une antenne du CCSTI dans le Finistère afin d'enrichir le contenu de notre revue en sujets sur l'ensemble du département et de diffuser plus largement les expositions ;
- la participation du CCSTI au projet du Nouvel Equipement Culturel de Rennes : le site maintenant retenu est l'actuelle gare routière, le programme a été adopté, le concours d'architectes est lancé...

A travers ces orientations, le CCSTI souhaite ainsi développer un véritable centre régional de culture scientifique, technique et industrielle. Notre centre qui obtient certains résultats les doit à la volonté de créer ses propres activités qu'il diffuse ensuite en région. Ainsi, sans être replié sur lui-même, il est tourné vers l'extérieur, à l'écoute de vos attentes, de celles du public et de ses partenaires. Il est capable de nourrir de nombreux projets, "de mettre du contenu au contenant" et toujours prêt à répondre au défi qui l'anime : susciter la passion pour les sciences et techniques... BONS VŒUX POUR 1993 ! ■

Michel Cabaret,  
Directeur du CCSTI.

## FOULE AU CCSTI FINISTÈRE

Le 25 novembre a eu lieu l'inauguration de l'antenne CCSTI du Finistère. Cette installation, convenue le 14 mai 1992 entre Charles Miossec, président du Conseil général du Finistère, et Michel Cabaret, directeur du CCSTI, était effective depuis le 1<sup>er</sup> septembre.

**A** l'adresse d'une assistance nombreuse, en dépit de la tempête qui touchait la maison du technopôle Brest-Iroise comme toute la Bretagne, Paul Tréhen, président du CCSTI, a d'abord dit toute sa joie que son association ait désormais "un pied en Ille-et-Vilaine, et un pied dans le Finistère". Il a vivement remercié Jacques Berthelot, représentant Charles Miossec et conseiller général délégué à l'enseignement supérieur et à la recherche. "**Privilégier la recherche et la culture scientifique constitue une politique intelligente**" a expliqué ce dernier, donnant l'exemple des prix Nobel de physique attribués à Pierre-Gilles de Gennes et

Georges Charpak, et du rayonnement mondial que cela confère à la France. Jacques Berthelot, ardent défenseur des dossiers scientifiques au Conseil général, a dit la nécessité d'expliquer l'utilité de cette politique à ses collègues : en quatre ans, de 1988 à 1992, les crédits attribués à la recherche, à l'enseignement supérieur et à la diffusion de la culture scientifique sont en effet passés de 5 à plus de 35 millions de francs. Pierre Maille, maire de Brest et lui-même conseiller général, a reconnu "**l'opiniâtreté de Jacques Berthelot dans sa mission au sein du Conseil général**".

Le CCSTI, par sa revue Réseau, par la diffusion de ses expositions, notamment en milieu rural, fera en sorte de rendre prégnante l'importance de la culture scientifique chez tous les acteurs de la vie économique, politique et scientifique, comme dans l'ensemble de la population. ■



De gauche à droite : Yves Pagès, Région Bretagne, Yves Pagès, Conseil général du Finistère, Jacques Berthelot, Conseil général du Finistère, Paul Tréhen, président du CCSTI et Pierre Maille, maire de Brest.



# ID MER : LE POISSON VALORISE

La filière régionale de la pêche a son centre technique : ID Mer<sup>(1)</sup>, implanté à Lorient. Depuis son démarrage en 1988, il accumule les prestations pour mieux rentabiliser la matière première (le poisson) et les équipements.

“Au sens large, nous faisons du transfert de technologie, du transfert entre la recherche et les industriels de la filière poisson”, annonce Patrick Allaume, le directeur d’ID Mer. Ce secteur connaît actuellement de grands bouleversements, alors que sur les rayons de supermarché, les produits de la mer ont la cote : “Le marché est globalement en croissance, mais dans un contexte où la concurrence est âpre, les nouveautés obligatoires, et la ressource régionale en diminution,” résume Patrick Allaume. D’où la création d’ID Mer, à l’initiative de l’Etat, des collectivités locales et des professionnels. Parmi ceux-ci, on retrouve le FIOM (Fonds d’intervention et d’organisation des marchés), les armements, les syndicats de mareyeurs, de transformateurs, de pêcheurs, etc.

## UN LABORATOIRE DE PRODUITS

Le travail d’ID Mer s’oriente selon deux axes principaux. Le premier correspond à la conception de produits finis alimentaires (voir encadré). L’institut dispose à cet effet d’un laboratoire et d’une équipe de cuisiniers et techniciens. Ceux-ci appliquent différentes techniques de préparation. Le laboratoire en effet comprend un atelier climatisé pour la fabrication de charcuteries de poisson ou de plats cuisinés, et des appareils de

refroidissement, surgélation, cuisson, pasteurisation, fumaison, etc. Outre les produits alimentaires, ID Mer s’enquiert de la valorisation de la matière première, par le biais des biotechnologies. Ces recherches s’appuient sur un principe : “Se servir du troisième filet, c’est-à-dire tout ce qui auparavant était délaissé, comme les déchets et les petits mollusques, pour en extraire de nouveaux ingrédients, des colorants ou des principes actifs”. En fin de compte, un laboratoire dépend aussi beaucoup des hommes qui y travaillent. “Les ingénieurs d’ID Mer ont une expérience de l’industrie, ils parlent le même langage que nos clients, mareyeurs et conserveurs”, reprend le directeur. C’est la bonne équation pour concevoir des produits susceptibles d’être rentables et de s’imposer sur le marché.

## CONJURER LE MANQUE DE RESSOURCES

Il faut, pour que ce travail soit réalisé, de bonnes relations avec les entreprises, et, par ricochet, avec la filière toute entière. C’est là-dessus que se fonde Patrick Allaume, par ailleurs conseiller technologique auprès de la région Bretagne, pour mettre sur pied de nouvelles opérations.



Patrick Allaume, directeur d’ID Mer :  
“Notre laboratoire rentabilise le troisième filet.”

“Aujourd’hui, il faut s’adapter de plus en plus vite”, dit-il, “c’est vrai pour les produits finis, comme pour la filière”. En tant que centre technique, ID Mer veut développer l’importation des poissons, afin que les infrastructures locales (usines, camions, etc.) ne connaissent pas le “syndrome de la sidérurgie”. C’est une autre forme de transfert de technologie, plus économique sans doute. Enfin, l’innovation est toujours possible, comme l’a prouvé un récent voyage d’étude en Norvège, auquel participaient le Conseil

régional, le CRITT CBB développement<sup>(2)</sup>, ID Mer et des industriels bretons. Comme l’a démontré aussi la privatisation d’un combinat soviétique de pêche et de conserveries, Dalmoreprodukt, rendue techniquement possible grâce à ID Mer. ■

**Contact : Patrick Allaume,  
ID Mer, tél. 97 83 86 83.**

<sup>(1)</sup> ID Mer : Institut technique de développement des produits de la mer.

<sup>(2)</sup> CRITT CBB Développement : nouveau nom du CRITT régional des biotechnologies et de la chimie fine.

## LA VITRINE D’ID MER AU SIAL

Le Salon international de l’alimentation, tous les deux ans à Paris, présente le must en matière de fine bouche. Quatre sociétés y montraient cette année leurs nouveaux produits, conçus en partie à l’aide d’ID Mer. L’une d’entre elles, la conserverie Minerve de Queven (56), obtenait le laurier d’or de la qualité, pour entre autres une salade mixte stérilisée. La bonne idée ? Conserver le soja et l’agrément de poisson (thon, calamar, saumon, fruits de mer, etc.) dans deux bocaux différents. La Compagnie générale de diététique de Caen était aussi présente, pour des potages instantanés à base de légumes et de crevettes, incluant des protéines et de l’huile de poisson. “Ce produit a une efficacité prouvée contre le stress et les maladies cardio-vasculaires”, annonce Pascal Larnaud d’ID Mer. Citons encore la société Terrines de l’Océan, basée à Carhaix, qui fabrique des salades et marinades de fruits de mer ; la conserverie artisanale Jean Burel de Concarneau, pour ses bisques, soupes et terrines de langoustines, coquilles Saint-Jacques, et autres délices de la mer.

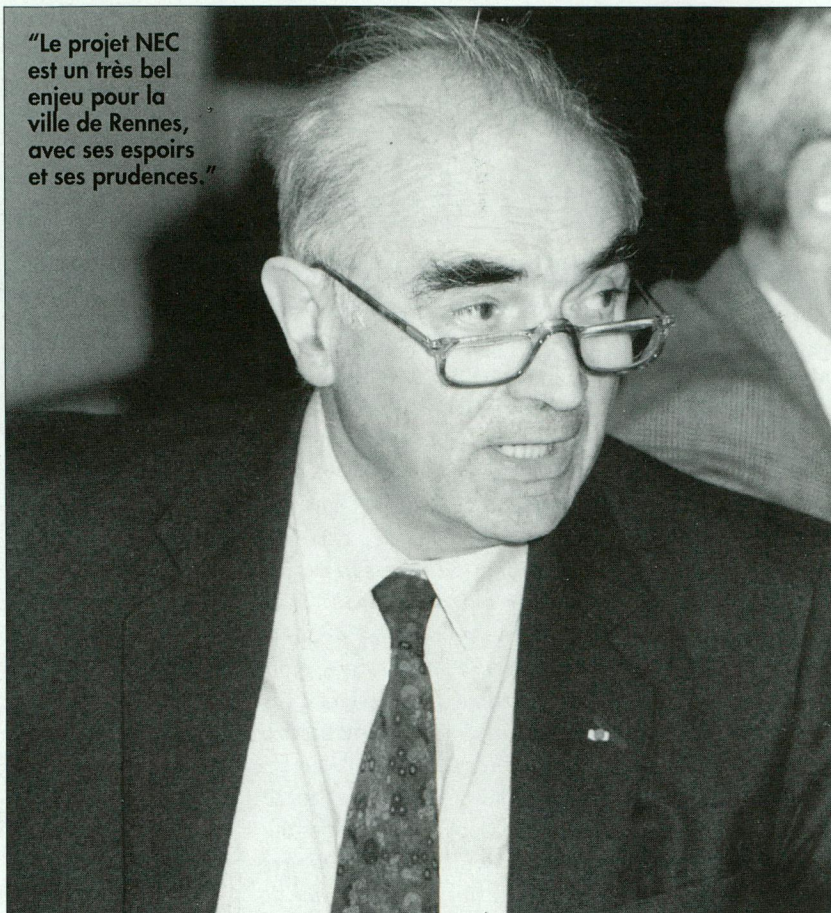


# HUBERT CURIEN AU CCSTI

Le 4 décembre, Hubert Curien, Ministre de la recherche et de l'espace, est venu à Rennes exprimer son soutien aux activités et aux missions du CCSTI. Cette visite venait conforter la position du CCSTI dans le cadre du projet NEC<sup>(1)</sup>.

Très favorable à ce projet, dans la mesure où il permet de mettre en valeur les compétences de chacun, le Ministre a cependant rappelé les précautions à prendre, en redéfinissant tout d'abord le rôle du CCSTI : *"C'est toujours émouvant de constater que tout un faisceau, un bouquet de bonnes volontés, peut se conjuguer pour aller vers le public et pour y diffuser les nouvelles connaissances, scientifiques et techniques, avec leurs applications industrielles. Il y a 20 ans, cela eut été un crime contre l'esprit d'envisager de mettre en quoi que ce soit la science en doute. Les temps ont changé : la science est plus fondamentale encore pour la vie de la société. Il est absolument indispensable d'expliquer à nos concitoyens ce que nous faisons et pourquoi nous le faisons, quels sont les bénéfices qui s'ensuivent. L'expliquer à nos étudiants, mais aussi aux autres citoyens, plus qu'il y a 20, 30 ou 50 ans. C'est pour un pays comme le nôtre une vocation de plus en plus évidente. Il ne faut en aucun cas tolérer un quelconque clivage entre ceux qui savent déjà et ceux qui ne savent pas encore. C'est un devoir absolu,*

*"Le projet NEC est un très bel enjeu pour la ville de Rennes, avec ses espoirs et ses prudenances."*



*qu'il nous faut remplir en y associant le plus possible de partenaires."*

## LE CCSTI DANS LE NEC

*"La base associative, sur laquelle est fondé le CCSTI, est extrêmement précieuse : il ne faut surtout pas déshumaniser des organisations comme ces centres culturels, qui sont construits sur une véritable demande, et qui répondent à cette demande. La vie d'une grande cité repose aussi sur cette aspiration de tous ses habitants à participer aux activités, et en particulier aux activités culturelles, scientifiques et techniques. Dans ce cadre, le projet NEC est un très bel enjeu pour la ville de Rennes, avec ses espoirs et ses prudenances. Quand on rassemble des activités de nature assez voisines, mais tout de même pas identiques, il faut veiller à ce que chacun puisse conserver une identité dans cet ensemble : dans une famille, chacun peut avoir son identité et cependant vivre de façon*

*conviviale, fructueuse et enrichissante. Dans une perspective de juxtaposition d'activités de bibliothèque, de démonstration et de réunion, chacun doit conserver son degré de liberté, bénéficiant cependant de la proximité, de la complémentarité et de l'attraction du public, du fait de la convergence des différentes composantes du NEC."*

## LE PUBLIC DU CCSTI

*"La notion d'interaction est vraiment essentielle pour un centre de culture scientifique, technique et industrielle. On n'est pas là simplement pour afficher sur les murs, distribuer du papier ou parler dans un micro. On est là pour être en face d'un public, pour essayer de comprendre ce qui l'intéresse, comprendre aussi ce qui ne l'intéresse pas encore et qui devrait peut-être l'intéresser davantage. On est là finalement pour s'engager sur de nouveaux contrats intellectuels, qui font la joie de ceux qui ont consacré*

*une bonne part de leur vie à essayer de faire bénéficier les autres des petites choses qu'ils avaient pu apprendre, voir et, pour les plus chanceux, les petites choses qu'ils avaient pu découvrir... Bonne chance pour Rennes, bonne chance pour le CCSTI !"* Sur ces mots d'encouragement, le Ministre nous a quittés, après avoir annoncé que son soutien au CCSTI dans le cadre du projet NEC se chiffrerait à huit millions de francs : c'est la première offre concrète sur le projet rennais, une première pierre à l'édifice de l'ambitieuse structure. ■

<sup>(1)</sup> NEC, pour nouvel équipement culturel, appellation provisoire d'un projet qui, dès 1996, devrait associer dans une structure commune la Bibliothèque municipale, le Musée de Bretagne et le CCSTI.

*"Les ancêtres de l'homme ont évolué mille fois plus longtemps comme animaux que comme humains".*

Réponse page 18



## MCE Maison de la Consommation et de l'Environnement

**Statut juridique :** Association loi 1901, créée en 1983 regroupant diverses associations :

- **Associations pour la protection de l'environnement :** Bretagne vivante, SEPNB (Société pour l'étude et la protection de la nature en Bretagne), CIELE (Centre d'information sur l'énergie et l'environnement), EAU et rivières de Bretagne, la Feuille d'érable, Horizons Nature ;

- **Associations de consommateurs :** AFOC (Association force ouvrière consommateurs), ASSECO (Association études et consommation, CFDT), Confédération nationale du logement, Confédération syndicale du cadre de vie, INDECOSA (Information défense du consommateur salarié, CGT), UFCS (Union féminine civique et sociale), UFC 35 Que choisir (Union fédérale des consommateurs), UDAF 35 (Union départementale des associations familiales, comprenant la Confédération syndicale des familles, la Fédération des associations familiales et catholiques, la Fédération départementale des associations familiales rurales, la Fédération des familles de France) et le CTRC (Centre technique régional de la consommation).

**Structures représentées au Conseil d'administration :** Ville de Rennes, Direction départementale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes, les associations adhérentes.

**Financement :** Ville de Rennes, Secrétariat d'état à la consommation, CPAM (Caisse primaire d'assurance maladie) avec ponctuellement, la DIREN, Direction régionale de l'environnement de Bretagne.

**Missions :** Regroupement des associations de défense des consommateurs et de protection de l'environnement. La MCE accueille et informe le public, en sus de l'accueil également assuré directement par les associations • sensibilisation de la population par des actions inter-associatives (réunions publiques, débats, expositions). La MCE organise et coordonne les moyens pour les associations de consommateurs et de l'environnement.

**Activités :** Accueil, documentation, service diététique et service télématique ; la MCE n'est pas un service public mais regroupe des associations. Vous voulez un conseil, vous avez un problème, venez en discuter avec l'association de votre choix. Vous pouvez aussi venir consulter notre centre de documentation sur la consommation et l'environnement et chez vous, consultez le MINITEL 36 15 code ACE.

**Nombre d'employés :** 11.

**Correspondant :** Michel Pinson, directeur.

**Adresse :** 48, boulevard Magenta, 35000 Rennes, tél. 99 30 35 50, fax 99 35 10 67.

RÉSEAU JANVIER 93 - N° 85

## MAST Recherche et développement technologique dans le domaine des sciences et technologies marines

PROGRAMME EUROPÉEN

**Décision du Conseil :** 7 juin 1991 : appel à manifestation d'intérêt pour l'organisation de cours de perfectionnement en sciences et technologies marines (date limite : 30 avril 93).

**Durée :** 1990-1994.

**Montant :** 103 millions d'Ecus (environ 721 millions de francs).

**Objet :** Etablir les bases scientifiques et technologiques nécessaires à l'exploration, l'exploitation, la gestion et la protection des eaux littorales européennes • équilibrer les possibilités d'action en matière de sciences marines dans les différentes régions des Communautés européennes • valoriser la recherche existante.

**Domaines d'actions :** **Science marine,** visant à l'amélioration de la connaissance des processus marins, l'établissement de bases scientifiques pour la gestion, la protection et l'exploitation du milieu marin. Les recherches porteront sur l'étude des systèmes de circulation des océans, processus biochimiques, l'activité hydrothermale, les liens entre les influences physico-chimiques et les réactions biologiques, la stratigraphie, la géophysique, en coordination avec les programmes internationaux en cours et les programmes sur l'environnement et le milieu maritime (Step, Epoch, Far) • **science et ingénierie des zones côtières,** pour mieux comprendre les processus marins qui affectent les zones côtières, et harmoniser à l'échelle européenne les orientations en matière de conception des ouvrages d'ingénierie côtière • **technologies marines :** promotion des technologies diffusantes et d'instruments existants en vue de contribuer à la mise au point de systèmes opérationnels. Recherches coordonnées avec les programmes Eurêka et complétant des travaux entrepris dans le cadre des programmes Brite-Euram et Esprit • initiatives de soutien portant sur la **création d'un réseau européen** d'information et de données océanographiques, élaboration de normes, modélisation, cartographie, formation : grands projets ciblés.

**Modalités :** Les modalités de réalisation du programme comprennent des projets de recherche et de développement technologique à frais partagés, des mesures d'accompagnement et des actions concertées.

**Contacts :** Thierry Acquitter, Euro Info Centre Bretagne, tél. 99 25 41 57 • Philippe Ferlin, Ifremer, Commission des communautés européennes, tél. (1) 46 48 21 00 • Jean Boissonnas, DG XII/E (MAST), SDME 3/48, tél. 32 2 296 23 78.

RÉSEAU JANVIER 93 - N° 85

## ARBIOTECH

**Statut juridique :** SARL au capital de 50 000 F, créée le 12 février 1990.

**Structures :** Installée sur le campus de l'Ecole nationale supérieure d'agronomie de Rennes, la société est hébergée dans le laboratoire de la Chaire de botanique.

**Budget - financement :** Soutien de la Direction de l'industrie et de la recherche, grâce à la procédure CELT (Création d'entreprises liées aux technologies), par l'intermédiaire de l'association Rennes-Atlantique : estimation du chiffre d'affaires pour 1992 : environ 400 000 F.

**Missions :** Prestations auprès des firmes phytosanitaires, des sélectionneurs et des coopératives.

**Activités :** Multiplications artificielles de parasites (champignons, bactéries, nématodes<sup>(1)</sup>, insectes, semences de mauvaises herbes), dans le but de contaminer artificiellement des parcelles expérimentales afin de tester les nouveaux produits pesticides mis au point par les firmes phytosanitaires, mais aussi pour tester la résistance des variétés sélectionnées vis-à-vis de tel ou tel parasite • production d'insectes à destination des établissements scolaires, à fin pédagogique.

**Références :** La société travaille en étroite collaboration avec l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), pour la fourniture de matériel biologique et pour l'acquisition du savoir-faire.

**Nombre d'employés :** 2 (un ingénieur et une technicienne de laboratoire).

**Correspondant :** Marcel Lecas, directeur.

**Adresse :** Arbiotech, 65 rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes cedex, tél. 99 28 75 40.

<sup>(1)</sup> nématodes : ordre de vers, généralement parasites.

RÉSEAU JANVIER 1993 - N° 85

## BRETAGNE EN CHIFFRES

### PRODUCTION LÉGUMIÈRE

Première région légumière de France, la Bretagne produit un million de tonnes par an (principalement du chou-fleur) et exporte près de la moitié de sa production.

Exportations (en tonnes)	Allemagne	Gde-Bretagne Irlande	Belgique Luxembourg	Pays-Bas	Scandinavie	Divers	TOTAL
<b>Chou-fleur</b>	80 000	44 000	14 500	30 000	7 000	9 500	185 000
<b>Pomme de terre</b>	10 000	20 000	3 000	1 500	2 500	3 000	40 000
<b>Laitue</b>	1 600	7 400	100	1 000	1 900	500	12 500
<b>Echalote</b>	250	300	2 000	300	150	3 000	6 000
<b>Carotte</b>	1 800	200	500	100		400	3 000
<b>Artichaut</b>	600	400	700	200	400	700	3 000
<b>Chou pommé</b>	1 300		500	100		600	2 500
<b>Tomate</b>	700	300				1 000	2 000

Source : CERAFL

RÉSEAU JANVIER 93 - N° 85



**CENTRE  
DE CULTURE  
SCIENTIFIQUE  
TECHNIQUE  
ET INDUSTRIELLE**

**En 1993**

**A l'Espace  
Sciences & Techniques**

**Venez découvrir :**

## **Aux origines de l'Homme**

**Du 11 janvier au 30 avril 1993**

*Depuis quelques 200 ans, des scientifiques de différentes spécialités se penchent sur le berceau de l'humanité.*

*Ces détectives du passé nous aident à reconstituer la généalogie humaine. L'album de famille, toujours à compléter, présente nos ancêtres les plus proches depuis l'Australopithèque, dont Lucy, âgée de 3,5 millions d'années, est la représentante la plus célèbre.*

*L'exposition évoquera les grandes étapes de l'évolution biologique et culturelle de cet étrange Primate qui a dompté le feu et inventé l'écriture.*

## **L'air et le vide**

**Du 10 mai au 31 juillet 1993**

*Une soufflerie, une pompe à vide... illustrent des principes simples liés à la pression atmosphérique et au vide.*

*Le présentateur réalise une quinzaine d'expériences spectaculaires et didactiques avec la participation du public. Vous découvrirez par exemple : le poids de l'air, la propagation du son dans le vide, la chute des corps dans le vide (tube de Newton), l'ébullition sous vide, l'effet Venturi, les anneaux de fumée...*

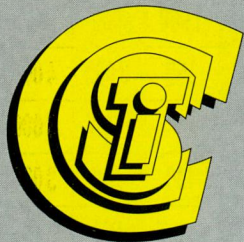
## **Objectif Terre !**

**Septembre/Octobre/Novembre 1993**

*Avril 1961 : avec GAGARINE, le premier homme dans l'espace, l'Homme redécouvre la Terre et la surnomme la "planète bleue".*

*Aujourd'hui, avec les satellites et les caméras embarquées, la Terre est observée, photographiée dans ses moindres recoins. Les photos sont autant d'outils scientifiques pour mieux connaître la Terre et son environnement. Ce sont aussi de superbes images.*

*Objectif Terre : les images satellitaires ou quand la recherche scientifique rime avec magnétique.*



**CCSTI**

6, place des Colombes, 35000 Rennes  
Tél. 99 30 57 97

Membre du réseau CCSTI Bretagne

**ESPACE SCIENCES & TECHNIQUES**

**COLOMBIA - 1<sup>er</sup> ETAGE - 35000 RENNES**

Renseignements et réservation groupes

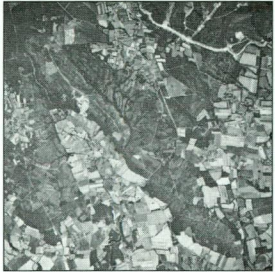
**99.30.04.02** aux heures d'ouverture.

**HEURES D'OUVERTURE**  
Du lundi au samedi  
de 12 h 30 à 18 h 30

Fermeture le dimanche



# LES SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE : LA GESTION DE L'ESPACE RURAL



**Aujourd'hui, le monde rural change. Ces mutations demandent à être gérées de façon intégrée, de manière à pouvoir associer l'ensemble des informations d'ordre économique, social, culturel ou écologique. Devant le nombre et la diversité de ces données, l'outil informatique devient le moyen indispensable au technicien, au décideur comme au chercheur.**

Les services et organismes chargés de cette gestion se voient souvent submergés par une multitude de données de diverses origines et fonctions, dont l'exploitation se révèle, de ce fait, difficile. La gestion de l'environnement rural nécessite de plus la prise en compte de la dimension spatiale et temporelle. La spatialisation des analyses peut être traitée en particulier par des Systèmes d'information géographique, appelés SIG. Au travers d'un exemple précis, nous allons présenter la pertinence de l'outil informatique à travers une question d'aménagement et d'environnement mettant en jeu des échelles de perception différentes.

## GESTION DES ZONES À RISQUES

A la suite de l'incendie de 1990 sur le massif de Brocé-

liande, un comité technique a été mis en place à la demande du Préfet de région Edouard Lacroix. Ce comité regroupe des membres des différents organismes forestiers régionaux<sup>(1)</sup> et de l'Université de Rennes I (Station biologique de Paimpont). Il a pour objectif de limiter les risques d'incendies en développant un programme d'actions qui comprend, à court terme, des actions de débroussaillage des zones à haut risque potentiel, et à moyen terme, un aménagement intégré du site. Situé sur la partie ouest de la forêt de Brocéliande, il est constitué d'un paysage en mosaïque où alternent des zones boisées, des landes et des zones cultivées. Ces dernières subissent depuis plusieurs décennies un abandon progressif lié à la déprise agricole. Ces zones abandonnées ont été envahies progressivement par une végétation

de lande et de friche, aggravant les risques d'incendie attachés aux zones boisées. L'augmentation de la fréquence des incendies dans la forêt de Brocéliande depuis 1950 entraîne une prise de conscience collective sur l'intérêt de préserver ces paysages, de très grands intérêts écologique, culturel, forestier, cynégétique et touristique.

## MISE EN ŒUVRE

La démarche adoptée associe la connaissance de l'existant et des potentialités de la zone, avec les besoins et volontés des principaux acteurs engagés concrètement dans son développement. Le Système d'information géographique utilisé nous permet aujourd'hui de disposer d'une banque de données qui peuvent être restituées de manière synthétique, sous forme de cartes thématiques. La gestion et la spatialisation de nombreuses variables relevant de l'écologie, de la pédologie, mais aussi de données historiques, archéologiques, administratives ou socio-économiques, est la première étape d'une approche intégrée d'aménagement. Le traitement de ces données, leur croisement, nous a permis de prévoir, pour le moment à court terme (quelques années), l'évolution probable de ces milieux. Dans le cas précis de Brocéliande, un tel système a permis d'établir un programme de débroussaillage annuel avec une périodicité de 5 ans, une actualisation des travaux réellement effectués et une carte d'évolution du mode d'occupation du sol. Les acteurs disposent en permanence de l'état d'avancement de l'opération et les projets à venir. Le reboisement, l'agro-pastoralisme, la réhabilitation des potentialités des sols dégradés sont des programmes à plus long terme. L'harmonisation entre ces différentes actions est rendue possible grâce au croisement de toutes les données en cours d'acquisition sur l'ensemble de la zone.



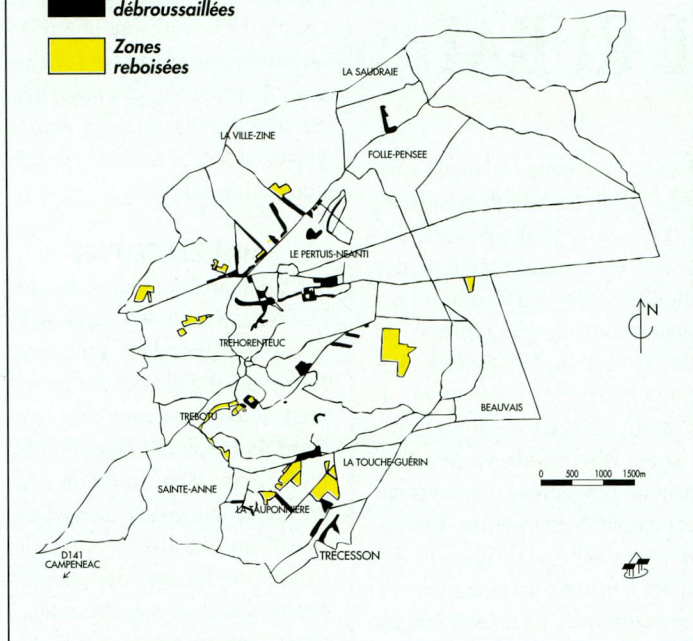




# LA FORMATION À L'USAGE DE L'INFORMATION

## LOCALISATION DES DÉBROUSSAILLEMENTS ET REBOISEMENTS

**Zones débroussaillées**  
**Zones reboisées**



Carte réalisée par le Comité technique de Brocéliande.

**S'informer de manière efficace requiert de la méthode, et la maîtrise de techniques souvent simples, accessibles à tous. Grâce au soutien du Ministère de la recherche et de l'espace, les étudiants apprennent à pratiquer l'information scientifique et technique.**

plômes. Elle fera l'objet d'une collaboration étroite entre les parties intéressées (chef d'établissement, enseignants, responsables des bibliothèques et des centres de documentation), et devra être assurée pendant au moins 3 années.

### LES RÉSULTATS

Sur 160 demandes de dossiers de candidature, le comité de sélection a examiné 74 projets et en a retenu 27. Trois de ces projets concernent la région Bretagne Pays-de-la-Loire, dont celui présenté par Jacqueline Boniffay, maître de conférences à l'IRESTE<sup>(1)</sup> à Nantes. Le soutien du Ministère a permis à l'école de s'équiper de quatre stations de consultation de banques de données, pour y former les 100 ingénieurs qui chaque année sortent de l'IRESTE. *“Nous avons choisi un équipement léger : quatre Minitel et leurs imprimantes, ce qui correspond aux conditions de consultation auxquelles auront accès la plupart de nos étudiants, dans leur vie professionnelle. Grâce à cet équipement, nous allons enfin pouvoir passer de l'enseignement théorique à la pratique, et apprendre à nos étudiants comment définir leurs besoins avant de consulter les banques de données, comment limiter le nombre de références, pour privilégier la qualité à la quantité d'informations”.* Avis aux formateurs : en 1994, un nouvel appel d'offre sera lancé. ■

L'information joue un rôle stratégique croissant dans l'économie mondiale. La France est moins sensibilisée que d'autres pays développés à l'importance de cette nouvelle donnée et moins entraînée aux diverses pratiques qui permettent l'exploitation et la gestion de l'information. Afin de remédier à cette situation, il importe que, dès leur formation initiale, les étudiants acquièrent en matière d'information scientifique et technique, des méthodes de travail qui leur permettent de tenir leurs compétences à jour.

### APPEL À PROPOSITIONS

Dans cet objectif, le Ministère de la recherche et de l'espace a lancé, en mai 1992, un appel à propositions pour soutenir et encourager des actions conduites au sein des universités et des grandes écoles. Ces actions de formation, de 20 à 50 heures par an, portent sur : le rôle de l'information dans l'acquisition des connaissances ; les enjeux scientifiques et économiques de l'information ; l'acquisition des méthodes et des technologies modernes de l'information ; l'entraînement aux pratiques de veille et d'analyse stratégique. Cette formation doit être intégrée au cursus des études et validée lors de la délivrance des di-

### UNE STANDARDISATION NÉCESSAIRE

Les perspectives offertes dans le domaine de la recherche, passent par la modélisation des processus écologiques, économiques et sociaux. Ces objectifs ne seront atteints qu'au prix d'un effort de standardisation de données hétérogènes, et de compatibilité entre les Systèmes d'information géographique utilisés. L'utilisation de logiciels de référence doit permettre dès maintenant la mise en commun et l'homogénéisation des sources d'information à différentes échelles administratives, comme par exemple la mise en relation avec les données de la DDAF<sup>(1)</sup>, analysées à l'échelle communale et synthétisées à l'échelle départementale. Le niveau départemental à son tour peut être mis en relation avec les informations des autres services départementaux s'intéressant à l'environnement. L'intégration peut également se faire à l'échelle régionale, en partenariat avec la Direction régionale de l'environ-

nement (DIREN). Cette démarche nous permettrait d'envisager d'élargir à l'échelle régionale, notre champ de vision des zones à risques d'incendie, et d'en prévoir l'évolution à moyen terme. Cette même démarche devrait être appliquée à d'autres processus, comme la circulation des eaux, leur contamination, ou la conservation des paysages. ■

**Daniel Cluzeau, Paul Tréhen, Jean-Louis Belloncle, Nathalie Morvan, Station biologique de Paimpont, tél. 99 07 81 81. Michel Dubois, DDAF d'Ille-et-Vilaine.**

<sup>(1)</sup> Organismes forestiers régionaux : SERFOB (Service régional de la forêt et du bois), CRPF (Centre régional de la propriété forestière), DDAF 35 et 56 (Direction départementale de l'agriculture et de la forêt).

<sup>(1)</sup> IRESTE : Institut de recherche et d'enseignement supérieur aux techniques de l'électronique.

**Rens. : Délégation à l'information scientifique et technique, tél. 16 (1) 46 34 30 32.**



# LA RECHERCHE AGRONOMIQUE ENTRE PRODUCTIVITÉ ET ENVIRONNEMENT

L'agronomie étant l'étude scientifique des relations entre les plantes cultivées, le milieu et les techniques agricoles, le sujet est très vaste à l'échelle de la Bretagne. Les laboratoires de microbiologie et biochimie de l'Isamor à Brest, la station d'agronomie de l'INRA à Quimper, la ferme de création variétale de pommes de terre à Ploudaniel, dans le Léon, éclairent les axes actuels de la recherche agronomique. La sophistication des techniques agricoles, de mise ces dernières décennies, apporte son lot de problèmes, tels l'excédent de nitrates dans les sols, l'acclimatation de champignons parasitaires en culture hors-sol, qu'il faut maîtriser. Pour autant, c'est le rôle de la recherche, qu'elle se pratique au GIP Prince de Bretagne de Saint-Pol de Léon, à Châteauneuf-du-Faou où se trouve la station privée Germicopa, ou encore au sein d'une société de production comme Saveol à Plougastel-Daoulas, que d'améliorer toujours et encore la productivité des cultures agricoles. De plus, sur un marché où les normes de qualité sont incontournables, la recherche agronomique est autant au service des intermédiaires de l'industrie agro-alimentaire que des agriculteurs. ■



# L'INRA DE QUIMPER TRAQUE L'AZOTE

Déjà armée d'une solide expérience, la station d'agronomie INRA<sup>(1)</sup> de Quimper s'engageait voici vingt ans dans une étude à long terme : le rapport entre les types de production agricole, l'épandage du lisier, et la présence dans le sol des éléments minéraux et des oligo-éléments.

S'étant penchés sur les problèmes liés à l'épandage du lisier et aux excédents de nitrates<sup>(2)</sup>, les ingénieurs de l'INRA de Quimper ont réalisé un véritable bilan chimique des sols selon le type d'exploitation dont ils relèvent.

## INTÉRÊT POUR LES NITRATES

Sous la direction de Françoise Vertès, une enquête était menée entre 1982 et 1987, avec le but avoué de substituer aux engrais chimiques les engrais naturels. L'idée, traditionnelle, était d'associer le ray-grass, dont on fait les pâtures, au trèfle blanc, une légumineuse qui fixe l'azote de l'air. "Le procédé s'est quelque peu développé, dit-elle, même s'il n'est pas applicable partout". Prémisses d'un travail plus important, l'INRA s'est par la suite intéressé au "risque de lessivage des nitrates selon le couvert végétal". Il est d'actualité de lier cet aspect avec la protection de l'eau, tandis que d'un point de vue professionnel, les agriculteurs y trouvent l'intérêt

de mieux valoriser leurs apports en engrais et en déjections animales.

## LES ORGANISATIONS PROFESSIONNELLES

En vingt ans, la station agronomique est parvenue à des conclusions sur les modifications chimiques des sols recevant de fortes doses de lisier. Il apparaît que la teneur en acide phosphorique a doublé dans la période 1973-1988, ainsi que la teneur en cuivre, très présent dans les aliments destinés aux porcs. La teneur en zinc a triplé, tandis que pour le potassium, on observe un plafonnement. Les augmentations de phosphore et potassium ne sont pas préoccupantes pour les végétaux, alors que le maintien pendant un siècle des tendances du zinc et du cuivre serait nocif pour les plantes. Cette étude, menée en collaboration avec les organisations professionnelles, dont la chambre d'agriculture du Finistère, donne des indications sur le type de fertilisants à employer.



La station d'agronomie INRA de Quimper travaille sur les pertes d'azote dans les prairies pâturées.

## UN BILAN CHIMIQUE

Un bilan réalisé par Jean-Claude Simon et Louis Le Corre, révélé en 1992, met en évidence le rôle des activités agricoles sur le taux d'enrichissement en nitrates. Les résultats en question sont calculés sur 186 exploitations, et selon des paramètres précis : Quelles sont les entrées dans l'exploitation, quelles en sont les sorties ? Dans la première colonne, on trouve les quantités d'engrais minéraux et organiques<sup>(3)</sup> entrant dans l'exploitation, les quantités d'aliments du bétail et le nombre d'animaux achetés. Dans la seconde colonne, les produits animaux et végétaux sortant de la ferme et les déjections animales. Selon le mot de Lavoisier, "rien ne se crée, rien ne se perd, tout se transforme" ...en azote ! Le rapport entre les deux séries fournit la quantité apparente d'azote excédentaire par hectare et par an. On constate que les productions porcine et avicole présentent les valeurs les plus

élevées, l'excédent atteignant plus de 500 kilos par hectare. Les productions laitière et maraîchère limitent l'apport excédentaire entre 100 et 200 kilos. "A partir de ces résultats et en estimant les transformations en gaz, il est possible d'évaluer le risque potentiel de pollution azotée vers les eaux" pense Louis Le Corre. Après avoir travaillé avant 1988 sur le lessivage d'azote en monoculture de maïs, l'INRA de Quimper se fait une spécialité des pertes d'azote sous les prairies pâturées, en prenant pour point de comparaison l'association ray-grass - trèfle blanc. Une autre série d'analyses en perspective... ■

<sup>(1)</sup> INRA: Institut national de la recherche agronomique.

<sup>(2)</sup> Les nitrates, issus de l'azote organique, jouent un rôle important comme engrais, car ils constituent le principal aliment azoté des plantes.

<sup>(3)</sup> Les agriculteurs font parfois venir du lisier ou du fumier d'une autre exploitation.

Contact : Françoise Vertès et Louis Le Corre, tél. 98 95 01 91.



Fleurs de pomme de terre : la fécondation par du pollen exogène permet le croisement de variétés différentes.

## POMME DE TERRE : LA RÉSISTANCE AUX MALADIES

**Dans le bocage remembré de Ploudaniel, la station de Kerloï sélectionne, à partir de croisements successifs, de nouvelles variétés de pomme de terre. Les recherches portent particulièrement sur l'adaptation et la résistance aux maladies.**

Comme le phylloxéra affectant la vigne, la maladie de la pomme de terre fait partie de la mémoire des hommes (la Grande Famine en Irlande au 19<sup>e</sup> siècle). La priorité actuelle reste l'obtention de variétés plus résistantes à une ou plusieurs maladies, afin d'utiliser moins des produits de traitement, tels les pesticides. Dans le Finistère, fief après la Hollande de la pomme de terre, l'INRA (à Ploudaniel) s'est notamment focalisé sur la fourniture de géniteurs sains, tandis que la société privée Germicopa de Châteauneuf-du-Faou, comme la station professionnelle de Kerloï, font de la recherche variétale proprement dite.

### HUIT ANS DE SÉLECTION

La ferme expérimentale de Kerloï, créée en 1970 par la Fédération des syndicats bretons

(FSB), possède 3000 m<sup>2</sup> de serres, et plusieurs hectares de terre. Jo Le Berre, le responsable technique, relate qu' "en 1970, il n'y avait guère de variétés françaises, elles étaient hollandaises". Leurs noms ? La Bintje, l'Ostara, la Spunta... De nouvelles variétés, issues de croisements, font désormais concurrence à ces références. Ainsi Charlotte, inscrite au catalogue par Germicopa en 1981, est-elle plantée en Bretagne sur autant d'hectares que la Bintje. La FSB a sorti Calypso, Drakkar ou Frégate, qui sont des succès à l'export dans le bassin méditerranéen. La technique de croisement est analogue à celle utilisée pour bien des espèces végétales. Pour réaliser des croisements sur des plants cultivés en serre, on féconde le pistil d'une fleur de variété A avec le pollen prélevé de l'étamine d'une variété B. L'étamine (élément reproducteur mâle) et le pistil (élément femelle) contiennent des gamètes, ces cellules reproductrices chargées du message génétique de la plante.

### 45 000 GÉNOTYPES

A raison de 300 croisements, la station de Kerloï obtient et

sème 45 000 graines par année, qui sont autant de génotypes. Là commence le long processus d'élimination qui va durer... huit ans. Des plantules ayant tubérisé (formé un tubercule), 30 000 sont récoltées à l'issue de la première année. Au bout de trois ans, il ne reste qu'un millier de ces plants hybrides. "La sélection s'appuie sur la bonne présentation du tubercule" explique Jo Le Berre. Plus tard, les rescapés sont soumis à des tests de rendement comparatif, les tubercules passent au crible de la cuisson... La 5<sup>e</sup> année, les soixante derniers hybrides plantés subissent des tests de résistance au mildiou<sup>(1)</sup>, aux nématodes<sup>(2)</sup>, et aux virus ; tests aussi de rendement, de résistance aux chocs, et de "chipabilité"<sup>(3)</sup>. Les hybrides, selon qu'ils soient primeurs, tardifs, ou de précocité moyenne, quittent alors le climat tempéré du Finistère-Nord, pour des essais en Tunisie, Espagne, Alsace, Nord de la France...

### 1992 : LA LUTTE GÉNÉTIQUE

Ce mode de sélection de nouvelles variétés peut paraître empirique, "même si les croisements

primordiaux ne sont pas le fait du hasard", comme le souligne Jo Le Berre. Outre les qualités culinaires et la productivité, la résistance génétique aux maladies a pris cette dernière décennie une grande importance. Les techniciens de Kerloï s'enquêtent par exemple des résultats obtenus par les pathologistes de l'INRA. Dans le catalogue de variétés en cours actuellement, la FSB propose Europa, une pomme de terre "résistante au nématode doré". Plusieurs arguments prèchent pour la recherche génétique : la sensibilité naturelle de la pomme de terre aux maladies, la réglementation européenne qui sévit sur les pesticides, les risques accrus de maladie du fait de la rotation de plus courte durée des productions... Depuis 1970, la station de Kerloï a inscrit 26 nouveaux hybrides au catalogue national. ■

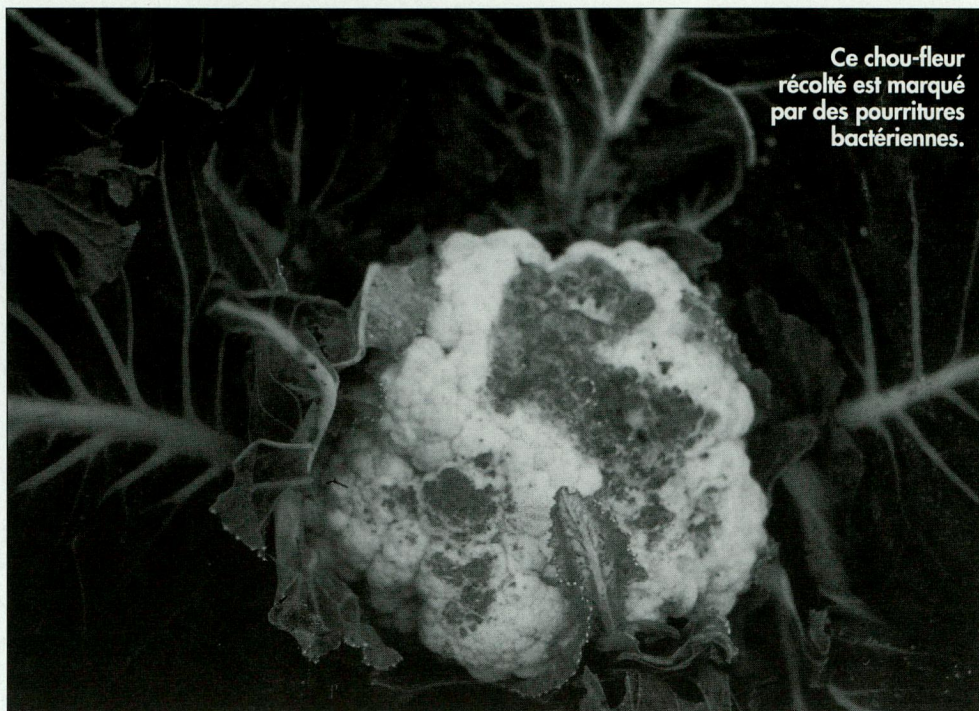
<sup>(1)</sup> Mildiou : la plaie de la pomme de terre et de quelques autres cultures, c'est une maladie provoquée par des champignons microscopiques.

<sup>(2)</sup> Nématodes : vers parasites du sol, parfois de l'homme et des mammifères.

<sup>(3)</sup> Comme l'indique ce néologisme, c'est l'aptitude d'une variété à être transformée en chips.

**Contact : Jo Le Berre,  
tél. 98 83 62 87.**





Ce chou-fleur récolté est marqué par des pourritures bactériennes.

Photo ISAMOR.

## GROS PLAN SUR LES CHAMPIGNONS

**Au sein de l'Isamor<sup>(1)</sup>, le groupe de microbiologie-biochimie travaille en relation avec les producteurs régionaux. La carte à jouer se résume en un mot : champignons. Ils sont utiles, comme le shii-také introduit en Bretagne à des fins commerciales, ou parasites, tels les *Pythium*, cause de pourritures racinaires.**

Le groupe de microbiologie-biochimie de l'Isamor aborde la recherche sur les champignons, "*moisissures et parasites des plantes*", sous trois angles : l'étude des micro-organismes proprement dits, la détection de toxines ou résidus de traitements et l'appréciation des risques liés à la présence de certaines toxines.

### LES PRODUCTIONS RÉGIONALES

Ces recherches sont en corrélation avec les productions régio-

nales. L'épisode du shii-také, un champignon japonais comestible, n'est pas tout à fait dans le rétroviseur, le laboratoire se réservant l'opportunité d'étudier son intérêt pharmaceutique. Cultivé par sept producteurs du Nord-Finistère, ce champignon fait son chemin (lucratif) sur le marché. Dans un passé plus proche, les recherches sur la pathologie des plantes maraîchères ont donné des résultats probants. L'adaptation de techniques de traitements fongicides<sup>(2)</sup> sur les semences d'échalotes "*justifie pour dix ans l'existence du laboratoire*" dit Yves Tirilly, professeur de microbiologie. Le même laboratoire a conduit une étude sur la conservation des légumes (choux-fleurs et artichauts) après récolte. "*En relation avec les organisations de la zone légumière<sup>(3)</sup>, nos connaissances en bactériologie ont été utilisées, démontrant l'intérêt du procédé froid humide dans la conservation des légumes*".

### IMMUNODÉTECTION

Le présent est tout aussi intéressant. Le groupe de microbiologie-biochimie s'est récemment étoffé. Une équipe s'intéresse à la mise au point d'un nouveau procédé d'évaluation des risques liés à certaines mycotoxines ; une autre travaille à l'immunodétection. Que signifie ce terme ? Puisque les toxines de champignons contaminent les produits alimentaires, puisque les résidus de pesticides sont déconseillés dans ces mêmes produits, il faut les détecter. L'objectif de l'étude menée depuis un an et demi par le professeur Thouvenot est d'élaborer un procédé d'analyses rapide et peu coûteux, des sérums réactifs en quelque sorte, dont on ferait des kits. Accord est passé avec des groupes industriels afin de valoriser cette dernière technique.

### PROGRAMMES VALORISANTS

Pour leur part, Yves Tirilly et ses collègues enseignants-chercheurs ont saisi deux problèmes à bras le corps : la résistance aux parasites foliaires des choux-fleurs ; les pourritures racinaires qui touchent les tomates en culture hors-sol. Dans le premier

cas, le laboratoire de microbiologie effectue des tests de sensibilité aux champignons qui souvent apparaissent sur les feuilles de choux-fleurs. Il s'agit d'inoculer aux plants des spores de champignons, et ainsi de vérifier leur résistance aux parasites. Ce travail est un aspect du programme piloté par le GIP Prince de Bretagne de Saint-Pol de Léon, qui vise à mettre au point des hybrides de choux-fleurs performants. En relation avec Saveol, une société établie à Plougastel-Daoulas, les chercheurs de l'Isamor essaient de cerner les *Pythium*. Ces champignons adorent les cultures hors-sol, ils profitent d'une relative asphyxie racinaire des plants de tomates baignant dans l'eau. "*Le problème est complexe*" commente Yves Tirilly. Il faut étudier la physiologie de la plante et des *Pythium*, encore peu connus en dépit de leur nocivité. Comment les maîtriser ? Un traitement par fongicide ne serait-il pas pire que le mal ? Autant de questions dans un contexte qui privilégie la lutte biologique et prophylactique contre les animaux parasites, les champignons et les virus. Grâce aux champignons, ces laboratoires brestois ont trouvé une unité de thème, avec l'ambition de devenir une référence en la matière. Yves Tirilly constate avec plaisir que les publications et collaborations augmentent par le biais de cette "*logique de travail*". ■

<sup>(1)</sup> L'Institut des sciences de l'agro-alimentaire et du monde rural, implanté cet automne sur le technopôle Brest-Iroise, regroupe plusieurs laboratoires de l'université de Bretagne occidentale.

<sup>(2)</sup> Fongicide : substance propre à détruire les champignons.

<sup>(3)</sup> La zone légumière recouvre ici la bande côtière, du Nord-Finistère jusqu'à Saint-Malo.

**Contact : Yves Tirilly, tél. 98 05 61 50.**



# LES MERS MAGNÉTIQUES

**Savant, marin et poète, Pierre Sauvadet est un personnage surprenant. Il est devenu cet été le deuxième navigateur à avoir effectué un tour complet de l'Arctique. Il assurait également une mission : prouver qu'il est possible de guider un navire par satellite dans les zones polaires.**

Pierre Sauvadet est l'inventeur en 1990 de l'Institut des mers magnétiques. Un joli nom pour "développer la connaissance de la navigation dans l'Arctique". Premier épisode : lors de l'été 1991, l'Institut affrète l'Astrolabe<sup>(1)</sup> qui force le passage du Nord-est avec l'aide d'un brise-glace soviétique. Deuxième épisode, en août dernier, Pierre Sauvadet embarque à bord du Frontier spirit, un bateau de croisière japonais<sup>(2)</sup> ! Malgré quelques frayeurs, le navire rallie le Groenland à l'île de la Petite-Diomède, dans le détroit de Béring. Le passage du Nord-ouest

est franchi. Pendant cette traversée, Pierre Sauvadet transmettait ses "notes de voyage" à Océanopolis à Brest, une ville où il envisage sérieusement de fixer l'Institut des mers magnétiques.

## ERS-1, SATELLITE À L'ŒIL PERÇANT

Pour Pierre Sauvadet et Peter Wadhams, de l'Institut polaire de Cambridge, l'aventure du Nord-ouest se doublait d'une démonstration scientifique. Récit du savant français : "A l'instar de l'imagerie météorologique obtenue grâce au satellite Météosat, les données transmises par le satellite ERS-1 de l'Agence Spatiale Européenne peuvent servir à la navigation polaire". ERS-1, satellite environnemental, gravite autour de la Terre en 100 minutes à 780 km d'altitude. Il fournit un nombre énorme de données, comme la hauteur des vagues, la température de surface des océans, la vitesse et la direction des vents, et la séparation entre les glaces et l'océan dans

l'Arctique. Mieux ! Son orbite est modélisée, donc prévisible à l'avance. "Deux mois avant d'appareiller", reprend Pierre Sauvadet, "j'ai lancé un programme d'acquisition de photos couvrant la zone canadienne". Via la station de Fairbanks en Alaska, où d'énormes calculateurs traitaient les informations dévidées par ERS-1 dans l'antenne parabolique, via aussi le satellite de communication Inmarsat qui transmettait les analyses, le Frontier spirit recevait à intervalles réguliers, et quasiment en temps réel, des prises de vue précises à 25 mètres près, du secteur dans lequel il naviguait.

## UN VOILIER POLAIRE

Prix d'une seule photo : 1000 \$ ! "A la charge de l'Agence spatiale européenne" confie Pierre Sauvadet. Le Président d'honneur de l'Institut est Michel Lefebvre, du Centre national d'études spatiales (CNES), pilote du projet Topex-Poséidon<sup>(3)</sup>. Les moyens déployés ont permis à Pierre Sauvadet de confirmer son idée : "Entre banquise et glaces d'inégales épaisseurs, il existe bel et bien de petits chenaux, visibles sur les images radar d'ERS-1, et praticables pour la navigation". Les projets de

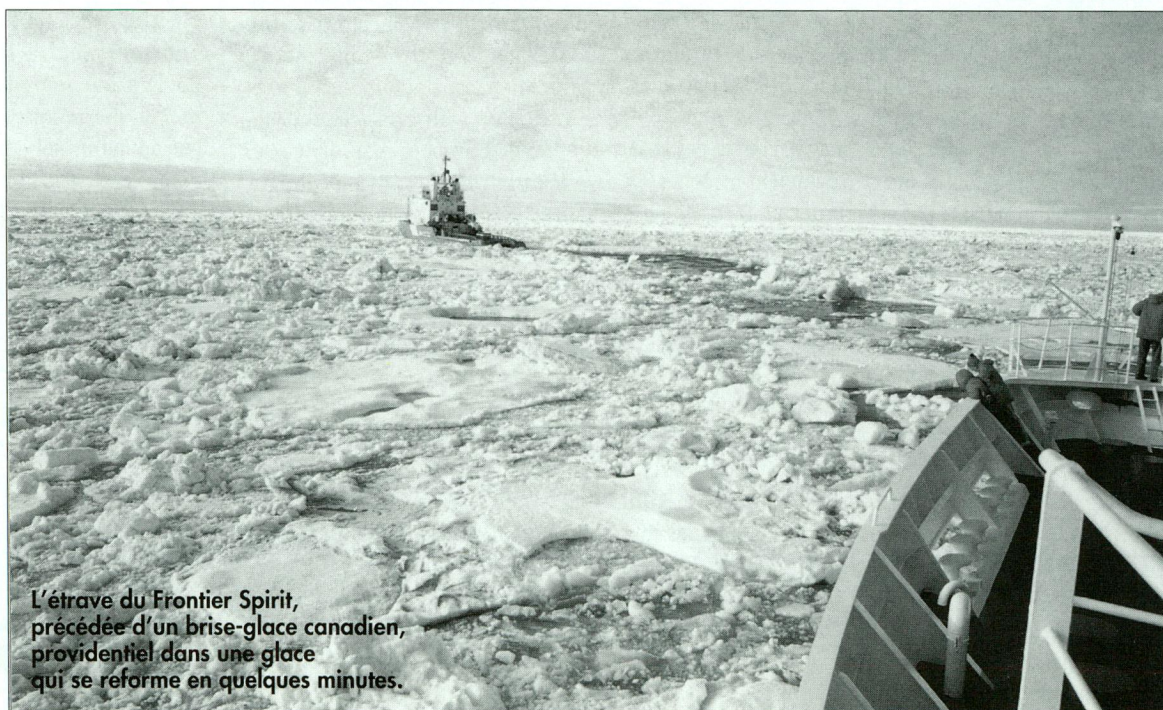
Pierre Sauvadet ne s'arrêtent pas là. Pour lui, "le domaine arctique n'a jusqu'alors pu être exploré scientifiquement, du fait de la militarisation des eaux territoriales soviétiques". Il imagine un voilier océanographique polaire, véritable raison d'être de l'Institut des mers magnétiques. Ce serait un voilier de 40 mètres, à faible tirant d'eau, moderne sans atteindre de coût exorbitant, et qui pourrait tenir trois ans en conditions extrêmes. "Un tel bateau a beaucoup d'avenir", affirme le navigateur, "davantage que les grands navires d'expédition polaire, très lourds à gérer". En effet, l'Astrolabe sera sans doute désarmé à l'issue de sa mission actuelle. Le bateau de Pierre Sauvadet, dont la carène en aluminium est déjà conçue, pourrait être construit à l'arsenal de Brest. Ce projet est en discussion avec la Direction des constructions navales. ■

<sup>(1)</sup> Navire d'expédition polaire français.

<sup>(2)</sup> Pierre Sauvadet a de très bons contacts avec le Japon. La société Nippon Yusen Koika, armateur du Frontier spirit, participait pour moitié, avec l'Agence spatiale européenne, au financement de cette mission.

<sup>(3)</sup> Topex-Poséidon, mis en orbite le 20 août 1992, plus précis en altimétrie qu'ERS-1, va permettre d'en savoir davantage sur la vie des océans et les phénomènes climatiques.

**Rens. : Pierre Sauvadet, tél. 98.43.20.88.**



L'étrave du Frontier Spirit, précédée d'un brise-glace canadien, providentiel dans une glace qui se reforme en quelques minutes.

Photo Mers Magnétiques.





Les organisateurs des journées "génie logiciel" fin octobre à Brest, de gauche à droite, Claude Marchalot (Ifremer), Patrick Poupon (Grenat), Robert Rannou (Télécom-Bretagne), François Le Verge (Ifremer) et Jacques Jestin (Technopôle Brest-Iroise)

## LA PERCÉE DU GÉNIE LOGICIEL

Le génie logiciel constitue pour les entreprises l'un des défis technologiques de cette fin de siècle. Son objectif est d'imposer une démarche industrielle à la création des systèmes informatisés. A la pointe de Bretagne, les filières de l'électronique et de l'informatique l'ont intégré dans un plan qualité<sup>(1)</sup>.

Que sont les logiciels ? Des programmes rédigés pour qu'un ordinateur puisse, à l'aide de ses informations mémorisées, résoudre un problème donné. Autant dire qu'il y a un nombre vertigineux de logiciels possibles, ainsi que de méthodes de travail. Or, il existe au niveau international une série de méthodes de développement des logiciels. C'est le génie logiciel, au sens d'ingénierie.

### DES HABITUDES MOINS ARTISANALES

Le génie logiciel est un phénomène relativement nouveau. Selon François Le Verge, direc-

teur du service informatique d'Ifremer, "c'est l'ensemble des techniques qui permettent de concevoir et de réaliser des logiciels d'une façon industrielle", autrement dit plus formalisée, plus standardisée. L'utilisation des logiciels, surtout lorsqu'ils supportent des projets complexes, exige un développement en plusieurs étapes : la spécification, la conception, le codage, l'intégration et la validation, l'exploitation et la maintenance. Le génie logiciel a pour but de vérifier que chacun de ces stades a été correctement effectué. Depuis quelques années, on passe en effet d'une conception artisanale des programmes à une conception industrielle. Pareillement, les logiciels deviennent le nerf de la guerre pour toutes les entreprises ayant recours à l'informatique. Les exemples du Cersat<sup>(2)</sup>, de Thomson CSF et de la Direction des constructions navales, présentés lors des journées "génie logiciel" à Brest les 29 et 30 octobre<sup>(3)</sup>, sont révélateurs de l'importance de ces nouvelles méthodes.

### MÉTHODES ET OUTILS

Le Cersat a en charge l'archivage de la télémétrie et des produits géophysiques (mesures de vent, houle, vague...) générés par le satellite ERS-1. Basé à Brest, il communique avec l'ensemble du projet ERS-1, réparti dans quatre pays. Le premier défi, dès lors, était d'assurer la répartition internationale du travail et de parvenir à une harmonisation. Devant gérer un nombre énorme de données, l'automatisation du centre fut réalisée au fur et à mesure de l'avancée du programme. Il fallait encore, afin d'obtenir des garanties sur la qualité, définir et appliquer "strictement" des méthodes. Dans un autre registre, les activités du centre de Brest de la division "Radars et Contre-mesures" de Thomson-CSF concernent les systèmes électroniques de détection embarqués sur les navires. Les logiciels en sont un des composants. La démarche méthodique, sous forme de plans-types et de recommandations de base, favorise leur qualité, à travers diverses exigences : démontrer celle-ci au

client, unifier les procédures de conception dans l'équipe de développement, permettre la maintenance du logiciel par des équipes différentes... A Thomson comme ailleurs, l'atelier de génie logiciel fait partie du paysage. Antoine Joubert, conseiller technique en informatique et électronique auprès de la région Bretagne, a une expression pour qualifier le génie logiciel : "une énorme recette de cuisine", dont chaque ingrédient<sup>(4)</sup> est lui-même une recette, compatible avec d'autres suivant les besoins du projet. Le génie logiciel, très draconien, ne serait rien sans une "volonté farouche" de l'appliquer. ■

<sup>(1)</sup> Elles sont regroupées en une association, l'Afeit, Association des filières de l'électronique, informatique et télématique de Bretagne occidentale.

<sup>(2)</sup> Le Cersat, pour centre ERS-1 d'archivage et de traitement, a été mis en place pour le compte de l'Agence spatiale européenne. Le satellite ERS-1 fait partie d'un grand programme d'observation de la terre.

<sup>(3)</sup> Ces journées étaient organisées par l'Afeit et le technopôle Brest-Iroise.

<sup>(4)</sup> Méthodes aux noms de guerre américains, comme SADM, SA-RT, HOOD, ....

Contact : Antoine Joubert, tél. 98 05 44 51.



**Prix technologie.**

Le Ministère de la recherche et de l'espace offre deux "Prix de la technologie" pour récompenser une PMI et une grande industrie. Pour l'année 1993, le thème du concours est l'industrie agro-alimentaire, en collaboration avec le Ministère de l'agriculture et du développement rural.

Rens. : *Martine Chabrier-Elkik, tél. 16 (1) 46 34 39 26.*

**Jouve aux USA.**

Mayenne : l'entreprise Jouve, leader européen de la production de CD Rom (disque optique), s'est associée avec la société Micropatent pour vendre ses logiciels de conception de CD Rom sur le territoire américain.

Rens. : *Jouve SI, tél. 43 08 25 54.*

**Bilan Ouest-Atlantique.**

Nantes : en 1992, l'association Ouest-Atlantique a aidé 45 entreprises à s'installer ou à se développer dans l'ouest, dans le cadre notamment du réseau "Invest in France", récemment mis en place par la DATAR. Cette action devrait se solder par près de 3 000 créations d'emploi.

Rens. : *Paul Chevillet, tél. 40 12 32 92.*

**Mors mise sur RAVEL.**

Brest : RAVEL, le Réseau automatisé de veille pour l'environnement du littoral, a bouclé le budget pourvu à l'installation de la bouée-pilote en rade de Brest (voir Réseau 84). L'entreprise Mors-Environnement, partenaire du projet avec l'Ifremer, espère vendre RAVEL dans toute l'Europe.

Rens. : *Mors-Environnement, tél. 98 45 85 10.*

**Océanic Développement au Yémen.**

Concarneau : la société Océanic Développement (voir Réseau 82) a signé un contrat de 13,5 MF avec le Yémen. Les équipes techniques du port finistérien auront en charge de restructurer une usine de boîtes de conserve délaissée par les Soviétiques.

**Voile ampli.**

Pont-de-Buis (29) : Voile ampli, le dernier téléphone compact de Matra, sera assemblé dans notre région, où le leader du téléphone est très présent : son unité de Douarnenez est portée sur le sans-fil, Quimper dispose d'un centre de recherche, et Rennes, d'une usine d'assemblage, d'une plate-forme de distribution et d'un centre de réparation.

**16 octobre/Institut des protéines.**

Lyon : Hubert Curien, Ministre de la recherche et de l'espace, a inauguré les nouveaux bâtiments de l'Institut de biologie et chimie des protéines, une unité du CNRS associée à l'Université Claude Bernard-Lyon I et affiliée à l'INSERM.

Rens. : *IBCP, tél. 72 72 26 00.*

**GIP Dinde.**

Vannes : l'existence du Groupement d'intérêt public "Recherche appliquée à la sélection de la dinde" a été prorogée pour une nouvelle durée de 5 ans, grâce entre autres à l'arrivée de nouveaux partenaires : la société STATS, filiale de l'IUT de Vannes (voir Réseau 76), et l'Ecole nationale de vétérinaires de Nantes.

**21 novembre/Baptême des chimistes.**

Rennes : les 75 nouveaux élèves-ingénieurs (promotion 95) ont reçu pour parrain Pierre Leroy, directeur de la recherche et du développement du département agrochimie du groupe Rhône Poulenc, lui-même diplômé de l'ENSCR.



Ce baptême, présidé par Henri Patin, directeur de l'école, était placé sous le signe de l'interface chimie-biologie.

Rens. : *Maryse Dusselier, tél. 99 87 13 00.*

**Ouest-recherche.**

Rennes : le Conseil régional de Bretagne contribue pour 5 millions de francs à la mise en place du réseau en fibre optique de communication scientifique, qui reliera au réseau national (Renater) 39 laboratoires de recherche bretons.

Rens. : *Catherine Mallevaës, tél. 99 02 97 15 ou 99 02 98 14.*

**Micromer.**

Brest : laboratoire d'analyses créé en 1986 sur le site du Vernis, Micromer étudie particulièrement la corrosion bactérienne des structures immergées. Il peut aussi tester des produits biocides ou, à l'inverse, déterminer l'efficacité de peuplements bactériens.

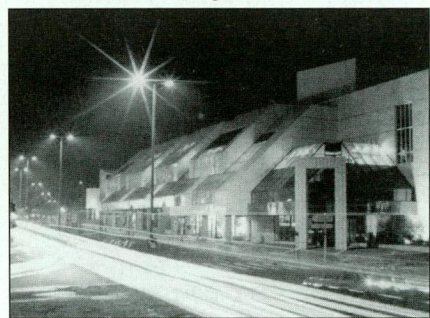
Rens. : *Sophie Corre, tél. 98 05 19 70.*

**Myopie au laser.**

Brest : un laser excimer, technique importée des Etats-Unis, est installé pour expérimentation dans le service d'ophtalmologie du Pr Joseph Colin, au CHU de Brest. Ce laser retaille la cornée afin de corriger la myopie. Le 25 novembre, un spécialiste américain a opéré plusieurs patients du service.

Rens. : *Joseph Colin, tél. 98 22 34 40.*

**Brest, ville de congrès.**



Brest : depuis 1988, la Ville mène une politique continue de développement des congrès, notamment scientifiques, autour du Quartz et du Parc de Penfeld. L'année 1992 a accueilli 35 congrès et colloques, dont le symposium international sur les algues cet été qui a rassemblé plus de 700 scienti-

fiques de haut niveau et plusieurs congrès médicaux et paramédicaux (ex : chirurgie osseuse, 500 personnes).

Rens. : *Chantal Guillerm, tél. 98 44 45 54.*

**Conseil économique et social.**

Rennes : Pierre Thivend, directeur du centre INRA de Rennes, prend la suite d'Eric Humbert (directeur du zoopôle de Ploufragan) à la tête de la représentation de la recherche publique en agronomie et agro-alimentaire.

**Délégation à l'environnement.**

Rennes : Dominique Gamon, ingénieur du génie rural, des eaux et des forêts, est le responsable de la nouvelle délégation du Conseil régional de Bretagne, consacrée aux problèmes d'environnement dans notre région.

Rens. : *Dominique Gamon, tél. 99 29 65 11.*

**Un bon point vert.**

Rennes : grâce à son nouveau service de récupération des médicaments (ramassage Kangourou), la Ville de Rennes figure ce mois-ci dans le palmarès du magazine Décision Environnement.



**Fiches Argos.**

Rennes : regroupant la qualification et l'évolution des emplois en Bretagne, les fiches Argos, conçues par le Conseil régional et le Centre d'études juridiques et économiques de l'emploi à Toulouse, ont reçu le Prix de la valorisation du département des sciences de l'homme du CNRS.

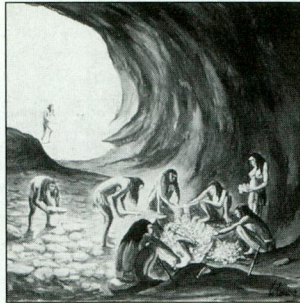


**A L'ESPACE SCIENCES & TECHNIQUES**

**Du 11 janvier au 30 avril/  
Aux origines de l'homme.**

Rennes : depuis quelques 200 ans, des scientifiques se penchent sur le berceau de l'humanité, chacun avec sa spécialité. Ces détectives du passé nous aident à reconstituer la généalogie humaine. L'album de famille, toujours à compléter, présente nos ancêtres les plus proches depuis l'Australopitèque, dont Lucy est la représentante la plus célèbre à 3,5 millions d'années. L'exposition évoquera les grandes étapes de l'évolution biologique et culturelle de cet étrange Primate qui a dompté le feu et inventé l'écriture.

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



Reconstitution de la sépulture de Néandertalien IV de Shanidor-Irak.

Dessin de Eric Guéhenne - Collection Musée de l'Homme.

**AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE**

**Jusqu'au 21 février/Histoire d'animaux disparus.**

Nantes : cette exposition, retraçant l'histoire de notre région à travers les restes fossilisés des organismes qui s'y sont succédés, est une création du CCSTI en collaboration avec l'Université de Rennes I et le Muséum d'histoire naturelle de Nantes.

Rens. : *Serge Régnault, tél. 40 41 67 67.*

**3 décembre/IUT Bretagne.**

Quimper : les Instituts universitaires technologiques de Lannion, Brest, Vannes, Rennes, Lorient et Quimper viennent de se regrouper au sein d'une association "IUT Bretagne", présidée par Jean-François Le Men, directeur de l'IUT de Lannion.

Rens. : *Jean-François Le Men, tél. 96 48 43 34.*

**5 décembre/Pôle imprimerie.**

Rennes : le lycée Coëtlogon a inauguré le pôle interrégional Bretagne-Pays de la Loire de formation aux industries et arts graphiques, qui formera 230 élèves aux métiers de l'imprimerie.

Rens. : *Jacques Lelouette, tél. 99 54 62 62.*

**Passion recherche.**

Paris : le programme "Passion recherche" doit susciter des vocations scientifiques chez les jeunes. Mis en place par le Ministère de l'éducation nationale et le Centre national de la recherche scientifique, il permet aux collégiens et aux lycéens de bénéficier du concours de chercheurs du CNRS pour réaliser des projets scientifiques.

Rens. : *CNRS, Mission de la communication et de l'information scientifique, tél. 16 (1) 47 53 15 15.*

**Mastère d'environnement.**

Angers : baptisé Juturna, le premier mastère d'environnement de l'Ouest forme huit élèves, titulaires d'un diplôme Bac + 5, futurs directeurs de l'environnement qui veulent se spécialiser dans les études d'impact.

Rens. : *Catherine Le Gouëz, tél. 41 23 55 55.*

**L'INSA et son image.**

Rennes : l'Institut national des sciences appliquées modernise son image, en créant un nouveau logo et en publiant une brochure destinée à séduire les entreprises, pour développer encore davantage de partenariats.

Rens. : *Jean-Marc Aubel, tél. 99 28 64 00.*

**Université du Temps libre.**

Rennes : l'Université du Temps libre a reçu le troisième prix de la Fondation de France, récompensant les projets d'états généraux de la solidarité des âges.

**Journalisme scientifique**

Lille : l'École supérieure de journalisme met en place une nouvelle filière de formation au journalisme scientifique. S'adressant à des scientifiques de haut niveau, cette formation comprendra une série d'enseignements sur les techniques professionnelles de la presse écrite, tout en associant les connaissances scientifiques.

**De l'école à l'usine.**

Le Ministère de l'éducation nationale et l'Union des industries métallurgiques et minières étendent l'opération "jeunes-industries", qui a permis l'an dernier à 4 000 collégiens de visiter les ateliers et d'y préparer une exposition, une vidéo ou une brochure : 82 % ont trouvé l'industrie accueillante. En 1993, les collégiens à l'usine seront 7 000, accueillis par 1 000 entreprises volontaires.

**À LIRE • À LIRE • À LIRE • À LIRE**

**L'Europe scientifique.**

Publié simultanément en 7 langues (dont le catalan !), cet ouvrage regroupe les principaux faits scientifiques et technologiques de 20 pays de l'Europe, mettant en lumière les points forts de l'Europe par rapport aux autres grandes nations : la physique des hautes énergies (grâce au CERN), l'espace (Agence spatiale européenne, Ariane) et l'astronomie (Observatoire spatial européen). Ed. CNRS Editions, 508 pages, 495 F.

**Les mots pour le faire.**

La conception des modes d'emploi fait enfin l'objet d'un ouvrage intelligent, de réflexion mais aussi de conseils pratiques s'appuyant sur des exemples et des témoignages divers. Cet ouvrage collectif a été réalisé sous la direction de Dominique Boullier, directeur de l'entreprise rennaise Euristic Média, et de son collaborateur Marc Legrand. Ed. Descartes, 346 p., 130 F.

**Brochure phytosanitaire.**

L'UIPP (Union des industries de la protection des plantes) propose une brochure sur la protection des plantes et la qualité des eaux, présentant les résultats d'analyses commandées par les industriels.

Rens. : *Isabelle Montigaud Chamroux, tél. 16 (1) 46 05 50 52.*

**R2 Magazine.**

Rennes : l'Université de Rennes 2 Haute Bretagne vient de sortir une nouvelle publication, qui paraîtra deux fois par an. Le premier numéro de R2 Magazine est consacré à la recherche, au plan quadriennal (1992 1995) et à un bilan des activités scientifiques.

Rens. : *Jacques Hardy, tél. 99 33 52 07.*

**Dictionnaire d'environnement.**

Rennes : Martine Schuwer, maître de conférences d'anglais à l'UFR Langues étrangères et appliquées à l'Université de Rennes 2 Haute Bretagne, a publié aux éditions Larousse un dictionnaire bilingue en français et anglais, sur les termes d'environnement et d'écologie".

Rens. : *Martine Schuwer, tél. 99 33 51 03.*

**Océan de vie.**

Soucieux de la protection de l'environnement marin, l'Institut océanographique Paul Ricard vient de publier une plaquette sur les biotechnologies marines, intitulée "Océan de vie pour nourrir, soigner, nettoyer".

Rens. : *Christian Frasson, tél. 91 98 12 74.*

**Janvier 93/  
Annuaire des cabinets conseil.**

Rennes : la Chambre régionale de commerce et d'industrie (CRCI) vient de publier la deuxième édition 93/94 de l'annuaire des cabinets conseil de Bretagne, regroupés par spécialité et par département. Cet annuaire est disponible, sur simple demande, à la CRCI.

Rens. : *Laurence de la Condamine, tél. 99 25 41 19.*



**JANVIER 93**

**19-20 janvier / Colloque Biomasse.**

Paris : l'Association française pour la biomasse organise un forum de rencontre pour présenter les opérations de production et d'utilisation de la biomasse en Europe, notamment les techniques de valorisation du bois (pâte à papier, nouveaux matériaux, chauffage).

*Rens. : AFB, tél. 16 (1) 47 23 55 40.*



**Du 20 au 21 janvier / Pêche européenne.**

Boulogne/Mer : l'association Capécure 2000 organise un colloque sur l'Europe bleue de la qualité : la qualité dans les entreprises de la filière pêche européenne (visuel diapo).

*Rens. : Capécure 2000, tél. 21 30 03 43.*

**21-22 janvier / Forum environnement.**

Paris : la Cité des sciences et de l'industrie de La Villette accueille les rencontres "L'homme, l'entreprise et l'environnement", organisées par l'Association pour la fondation internationale de l'environnement. Le généticien Albert Jacquard lancera le coup d'envoi de ces débats de haut niveau.

*Rens. : Nicole Flouquet, tél. 20 63 26 54.*

**FÉVRIER 93**

**2-3 février / Médias locaux.**

Marne-la-Vallée : comme chaque année, le Festival des médias locaux présente les meilleures réalisations en matière de communication régionale. L'édition 93 met à l'honneur les DOM-TOM, l'Aquitaine, Eurodisneyland et Marne-la-Vallée.

*Rens. : Cablest, tél. 64 62 00 36.*



**Du 2 au 4 février / Recherche porcine.**

Paris : les 25<sup>èmes</sup> journées nationales auront pour thème "Objectifs et orientations de la recherche porcine à l'horizon 2000". Les chercheurs bretons, notamment ceux de la station porcine du centre INRA à Saint-Gilles, seront présents en force à cette réunion.

*Rens. : Jean-Paul Laplace, tél. 99 28 50 51.*

**Du 3 au 5 février / L'effet tunnel.**

Paris : le Ministère de la recherche et de l'espace reçoit un colloque national, organisé par l'association "Médiances", sur le tunnel sous la Manche et les perspectives ouvertes par son ouverture.

*Rens. : Médiances, tél. (1) 43 50 40 58.*

**10-11 février / Veille technologique.**

Paris : la Délégation à l'information scientifique et technique (DIST) du Ministère de la recherche et de l'espace (MRE) organise un colloque sur la veille technologique et sur l'information scientifique et technique, un outil au service des entreprises.

*Rens. : Dominique Touzet, tél. 16 (1) 46 34 34 19.*

**CCSTI / Dans le cadre de l'exposition "Aux origines de l'Homme", au centre culturel Le Rallye à 20h30.**

**19 janvier / Notre ancêtre Namibien.**

Rennes : Brigitte Senut, maître de conférences au Muséum national d'histoire naturelle de Paris, vient expliquer l'importance de la découverte d'Otaviapithecus, notre ancêtre Namibien qui vivait en Afrique il y a 12 millions d'années.

**2 février / L'homme de Tautavel.**

Rennes : Henry de Lumley, professeur à l'Institut de paléontologie humaine du Muséum national d'histoire naturelle de Paris, présente les recherches menées à la Caune de l'Arago de Tautavel, dans les Pyrénées orientales, où vivait un Homo erectus il y a 450 000 ans.

**16 février / La vie préhistorique.**

Rennes : Louis David, directeur du Musée Guimet d'histoire naturelle de Lyon, évoquera la grande saga des Hommes aux temps préhistoriques.

**17 mars / Les Hommes de Néandertal.**

Rennes : Jean-Louis Heim, sous-directeur du Muséum national d'histoire naturelle de Paris, raconte comment il a reconstitué le crâne de l'Homme de Néandertal de la Chapelle aux Saints (Corrèze).

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

**15 janvier / Conférence IRISA.**

Rennes : initialement prévue le 4 décembre et reportée à cause de l'inauguration des nouveaux locaux et la venue du Ministre de la recherche et de l'espace, la conférence de Pierre Cointe a lieu le 15 janvier, sur la "Méta-programmation et les langages à objets".

*Rens. : Edith Blin, tél. 99 84 71 00.*

**5 janvier / Conférences économiques.**

Rennes : Guy Gilbert, professeur à l'Université de Paris X Nanterre, présente une "Analyse économique des dépenses fiscales". A la Faculté des sciences économiques, salle 63, 7 place Hoche à Rennes, de 15h à 17h.

**12 janvier / Rennes :** Brigitte Desaignes, professeur à l'Université de Bordeaux, expose "La méthode d'évaluation des ressources naturelles".

**19 janvier / Rennes :** Alain Alcouffe, professeur à l'Université de Toulouse, raconte l'"Histoire du concept de capitalisme" et présente les "conceptions actuelles".

**26 janvier / Rennes :** Patrick Cohendet, professeur à l'Université Louis Pasteur à Strasbourg, présente "La notion de réseau et ses applications en analyse économique". A la Faculté des sciences économiques, salle 63, 7 place Hoche à Rennes, de 15h à 17h.

*Rens. : Mme Levelu, tél. 99 25 35 75.*

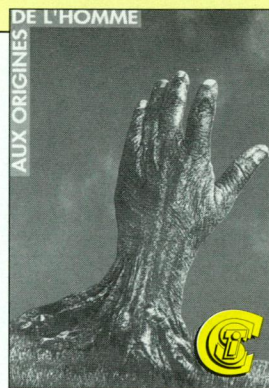
**Ecole d'architecture : conférences-débats saison 93.**

**13 janvier / Rennes :** Jacques Herzog, architecte de l'agence Herzog et De Meuron, présente ses "Oeuvres récentes".

**27 janvier / Rennes :** Livio Vacchini tient une conférence intitulée "Métamorphose".

**10 février / Rennes :** Jordi Farrando présente, sur l'exemple de Barcelone, "Les outils pour la transformation d'une ville".

*Rens. : Ecole d'architecture, tél. 99 29 68 00.*



DE L'HOMME  
AUX ORIGINES



**4 novembre / Synergie Ouest.**

Rennes : pour sa première prestation, le Salon Synergie ouest, sur le campus de Beaulieu, a connu un vif succès : 6800 personnes ont manifesté leur intérêt pour cette rencontre entre étudiants et entreprises.

*Rens. : Didier Legoff, tél. 99 84 73 93.*

**9 novembre / Sciences russes.**

Rennes : invité par le LARES (Laboratoire de recherches en sciences sociales), le vice-président de l'Académie des sciences de Russie, monsieur Frolov, a présenté une conférence sur "Le progrès scientifique et technique et son influence sur la sécurité des populations".

*Rens. : Armel Huet, tél. 99 33 51 53 poste 14 28.*

**11 novembre / Fractales.**

Rennes : le magazine Fractales présente chaque semaine 26 minutes sur la découverte des sciences, des techniques et de la nature. Le premier dossier mettait l'intelligence en question, avec comme invité Albert Jacquard. Des clips d'animation scientifique de l'association "Les Petits Débrouillards" accompagnent régulièrement cette émission, qui comprend de nombreuses rubriques très attrayantes : concours, dossier, image, agenda, idées, etc.

*Rens. : Jean-François Le Corre, tél. 99 30 94 66.*

**Du 16 au 18 novembre / Algue et alimentation.**

Pleubian (22) : le Centre d'études et de valorisation des algues a organisé un séminaire international sur l'algue marine dans l'industrie alimentaire, avec l'aide de la Communauté européenne dans le cadre du programme COMETT.

*Rens. : Joël Fleurance, tél. 96 22 93 50.*

**Du 18 au 20 novembre / Médias électroniques.**

Lannion : le CNET, centre de recherche de France Télécom, a présenté ses réalisations, tant dans le domaine de l'audiotex que dans celui des multimédia, au Forum des médias électroniques de Villepinte.

*Rens. : Françoise Baroin, CNET Paris, tél. 16 (1) 45 29 49 04.*

**24-25 novembre / Productique.**

Le Mans : cette année, le carrefour régional de la productique

s'est déroulé au Musée de l'automobile. Ces journées de conférences et de présentation de divers matériels étaient organisées par l'Adepa, l'agence de la productique soutenue par le Ministère de l'industrie.

*Rens. : Adepa Bretagne, tél. 99 36 98 44.*

**26-27 novembre / Europe et société.**

Rennes : en prélude à l'Europe, le colloque a rassemblé 150 interlocuteurs autour de la recherche, de l'éducation et de la culture, et de la place des régions dans le nouveau paysage européen. Organisatrice du colloque, la fondation "Europe et société" est présidée par François-Régis Hutin, le PDG d'Ouest-France.

*Rens. : Europe et société, tél. 16 (1) 45 01 55 47.*

**27 novembre / Oscars du manager Ile-et-Vilaine.**

Rennes : à l'Ecole supérieure de commerce, l'Oscar d'or a été remis par François Pinault à André Guérin, directeur de la SNPR (Société nouvelle de peinture et de ravalement) à Cesson et l'Oscar d'argent est revenu à Christian Jouno, maraîcher à la Chapelle des Fougeretz. Gérard Guisnel, société de transport à Dol, a reçu l'Oscar de bronze et Jean-Pierre Rault, lauréat de l'Oscar du créateur, vend toutes sortes de billes, agates, calots, de toutes les couleurs.

**1<sup>er</sup> décembre / Suivi de gestion.**

Rennes : la DRIRE, la Région Bretagne et l'association Rennes Atlantique ont présenté une opération de suivi de gestion pour huit entreprises de la technopole, dans le cadre d'un programme CELT, financé par l'État et la Région.

*Rens. : Marina Dulon, tél. 99 12 73 73.*

**1<sup>er</sup>-2 décembre / Journées SIDA.**

Rennes : en Bretagne comme partout dans le monde, le SIDA a fait l'objet d'un forum sur différents thèmes : amour et sexualité, modes de prévention, dépistage, animés par divers artistes en relation avec les Transmusicales. A cette occasion, l'association Aides Bretagne a octroyé une bourse pour la recherche sur le SIDA.

*Rens. : Aides Bretagne, tél. 99 79 06 04.*

**3 décembre / Anniversaire ENSP.**

Rennes : expositions, conférences et animations diverses ont ponctué

le 30<sup>e</sup> anniversaire de l'Ecole nationale de la santé publique. Décentralisée depuis 1962, l'ENSP développe en Bretagne ses activités tant de formation et de recherche, que d'expertise-conseil et de coopération internationale.

*Rens. : Jean-François Lemoine, tél. 99 28 27 15.*

**4 décembre / Bourse Lorient technopole.**

Lorient : l'Agence de développement économique du pays de Lorient a présenté ses encouragements et organisé l'appui financier et le parrainage d'opérations, en faveur des jeunes créateurs d'entreprises issus des écoles de commerce et des écoles d'ingénieurs.

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

**4 décembre / Hubert Curien en Bretagne.**

Rennes : le Ministre de la recherche et de l'espace, Hubert Curien, était présent dans la capitale bretonne, pour inaugurer dans la matinée les nouveaux locaux de l'INRIA-IRISA, sur le campus de Beaulieu. L'après-midi, le Ministre s'est rendu à l'Espace sciences & techniques, au Centre Colombia, où il a rendu hommage à la qualité et au dynamisme des activités du CCSTI. Hubert Curien n'a pas caché son appui à la création du nouveau projet d'Espace culturel, le NEC, regroupant la bibliothèque municipale, le Musée de Bretagne et le CCSTI, qui jouerait pour l'ensemble un rôle d'attraction et d'incitation.

**5 décembre / Sénéthon.**

Séné (56) : à l'occasion du Téléthon, la commune de Séné, près de Vannes, a récolté des fonds pour financer la socialisation d'un singe capucin, élevé au Centre de rééducation fonctionnelle de Kerpape en vue d'assister un handicapé dans sa vie quotidienne.

*Rens. : Myriam Baran, tél. 97 87 40 31.*

**12 décembre / Le BRGM renouvelé.**

Rennes : le BRGM, Bureau de recherche géologique et minière, double ses effectifs à Rennes et ouvre de nouveaux locaux, à l'angle des rues du Bignon et de Châteaugiron. Les nouveaux bureaux sont divisés en deux activités : l'ingénierie (10 personnes) et le service de géologie (4 personnes), qui réalise les cartes géologiques et les banques de données sur le sol et le sous-sol régional.

*Rens. : Philippe Leblanc, tél. 99 30 94 51.*

**RESEAU**

MENSUEL DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

Président : Paul Tréhen.  
Directeur : Michel Cabaret.  
Rédaction : Hélène Tattevin, Jacques Péron.

Comité de lecture : Jacques de Certaines, Louis Rault, Christian Willaime, Gilbert Blanchard, Monique Laigneau, Michel Kerbaol, Philippe Gillet, Monique Thorel.

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 l'Espace (DIST), de la Culture, de la Région 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 4  
**André Langaney,**  
"Les Hommes".

**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.



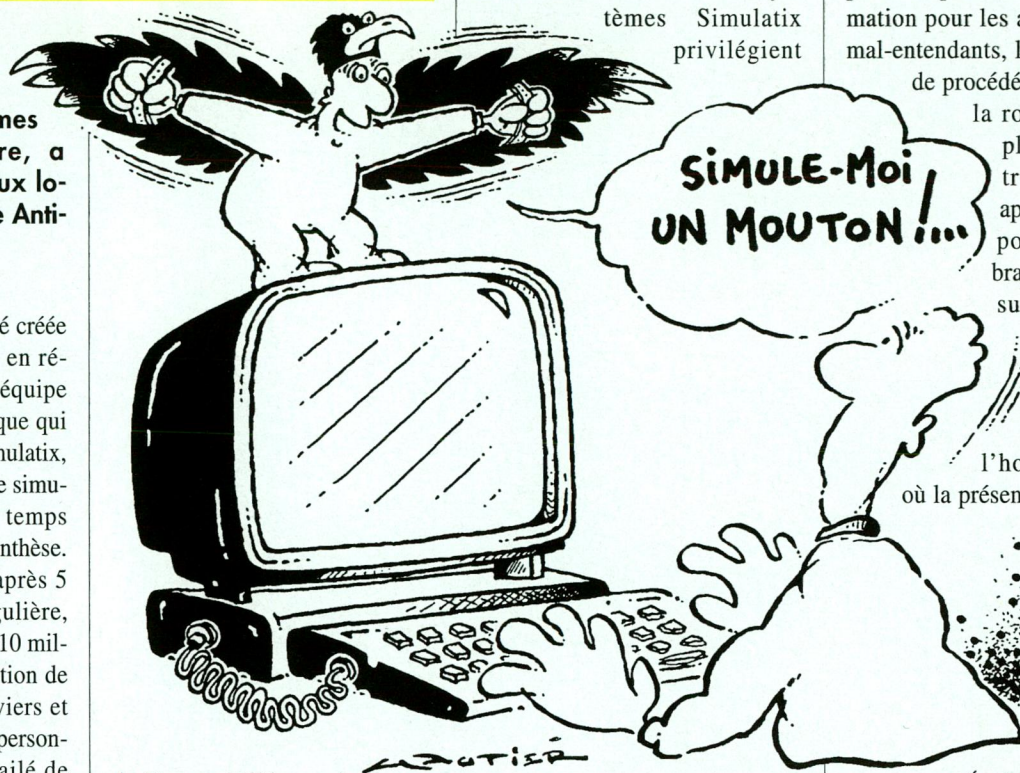
# FAROS : LA SIMULATION LÉGÈRE

Le 2 octobre dernier, la société FAROS, productrice de systèmes de simulation légère, a inauguré ses nouveaux locaux sur la technopole Anticipa, à Lannion.

La société FAROS a été créée en 1986 à Louviers, en région parisienne, par une équipe d'ingénieurs en aéronautique qui a développé le produit Simulatix, une gamme de systèmes de simulation et d'animation en temps réel à base d'images de synthèse. Soucieuse d'expansion après 5 années de croissance régulière, cette société au capital de 10 millions de francs prend l'option de fermer son unité de Louviers et de transférer son activité, personnel compris, sur le site aîlé de Pégase, dans le Trégor.

## RETOUR AU PAYS

Sur 17 salariés, 14 ont choisi de suivre leur directeur Christian Le Coadou dans son "retour au pays", faisant preuve d'une bonne mobilité liée principalement à la jeunesse de l'équipe : 28 ans de moyenne d'âge. Sur place à Lannion, la société a recruté 14 autres personnes et l'effectif devrait progressivement passer à 50 salariés sous trois ans, principalement des ingénieurs et des chercheurs. La forte proportion de diplômés supérieurs correspond à une priorité absolue de la recherche et du développement (voir encadré). L'implantation du nouveau bâtiment entre dans le cadre d'une stratégie d'ouverture : les 1000 m<sup>2</sup> de la société FAROS jouxtent l'aéroport et les futurs locaux du Laboratoire d'essais d'agrément



de France Télécom, à proximité de l'école d'ingénieurs ENSSAT<sup>(1)</sup>, du CNET<sup>(1)</sup>, d'Alcatel et du Centre de météorologie spatiale. Inscrite dans l'air du temps, la décentralisation de FAROS a bénéficié d'un soutien important, correspondant à 40 % du coût de la construction du nouveau bâtiment. La diversité des aides traduit celle des intérêts, ceux de la Ville de Lannion et de la Communauté européenne, en passant par le département des Côtes-d'Armor, la région Bretagne et la DATAR<sup>(2)</sup>.

## SIMULATIX

Ce n'est pas un personnage d'"Astérix le Gaulois", mais une gamme de systèmes d'animation et de simulation graphique en temps réel pour micro-ordinateur PC. Ce savoir-faire trouve des domaines d'application dans l'enseignement assisté par ordinateur (EAO), la simulation, le

suivi et le contrôle de procédés, le prototypage<sup>(3)</sup>, etc. Le produit comprend un noyau graphique constitué de logiciels de dessin et de simulation d'images à deux ou trois dimensions, et plusieurs cartes électroniques permettant le dialogue entre le micro-ordinateur et l'utilisateur. Les systèmes Simulatix privilégient

un système très convivial. Plus de 700 unités ont déjà été vendues, à une clientèle principalement tournée vers l'aéronautique, la Défense et l'industrie. Les possibilités multi-média de Simulatix offrent un champ d'action qui augmente tous les jours. Citons par exemple les bornes d'information pour les aveugles et les mal-entendants, la visualisation de procédés industriels et

la robotique : une plate-forme pétrolière a fait appel à Simulatix pour piloter un bras manipulateur sur le fonds marin. Le système peut ainsi prendre le relais de l'homme partout où la présence physique de l'opérateur s'avère difficile, voire dangereuse comme à l'intérieur d'un

réacteur nucléaire, autre exemple d'environnement extrême. L'extension des possibilités de Simulatix s'accompagne de son extension géographique et la société FAROS met actuellement en place des distributeurs au Japon et aux Etats-Unis, pour développer ses exportations. ■

## À LA CONQUÊTE DE NOUVEAUX MARCHÉS

L'autre particularité de Simulatix est son environnement multimédia : l'utilisation de bandes sonores et d'enregistrements vidéo, l'impression de documents et l'action directe de l'opérateur, font de Simulatix un

<sup>(1)</sup> ENSSAT, CNET : Ecole nationale supérieure de sciences appliquées et de technologies, Centre national d'études des télécommunications.

<sup>(2)</sup> DATAR : délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale.

<sup>(3)</sup> Prototypage : dessin d'un prototype virtuel (au lieu d'une maquette), pour en tester par exemple l'ergonomie.

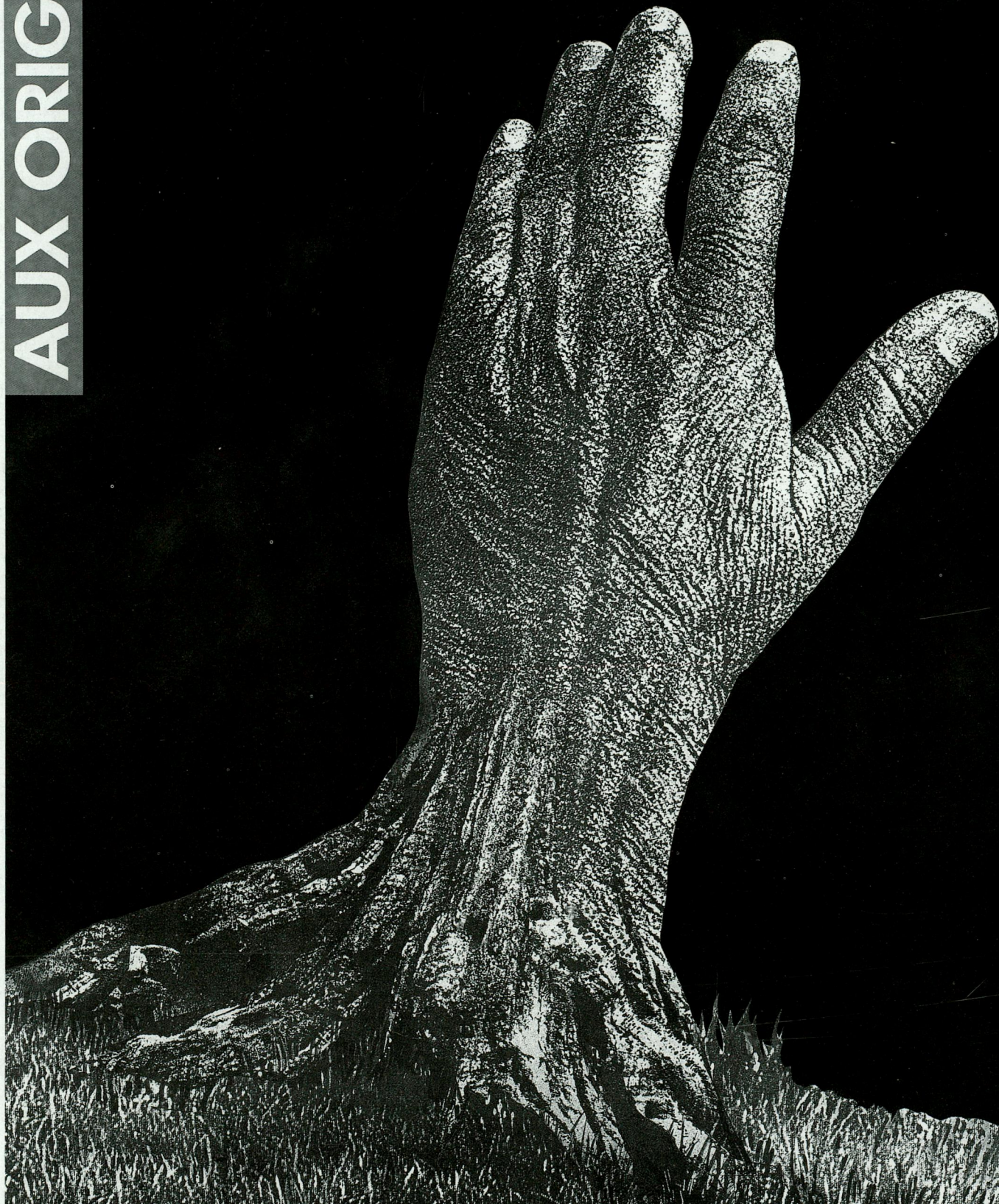
Contact : Christian Le Coadou, tél. 96.48.46.47.

## FAROS EN CHIFFRES

	Effectif	Chiffre d'affaires	Budget R & D
1990	15	9 MF	4 MF
1991	17	16,5 MF	5 MF
1992 (estimation)	27	> 20 MF	6 MF



# AUX ORIGINES DE L'HOMME



M. A. MATHIEU - LUCE IOM - 1992



DU 11 JANVIER AU 30 AVRIL 93

ESPACE SCIENCES & TECHNIQUES COLOMBIA 1er ETAGE RENNES

FREQUENCE ILLUE 99.2