



RESEAU

DÉCEMBRE 1993 • N° 95 • 18 F

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

DOSSIER DU MOIS

**LES MALADIES
DOMINANTES
EN BRETAGNE**

**RÉSEAU
OUEST-RECHERCHE**

**LORIENT PÔLE
HALIEUTIQUE**



LE PORTE-AVIONS À PROPULSION NUCLÉAIRE "CHARLES DE GAULLE"

Capable de parcourir 1000 km par jour, il peut à tout moment entrer en liaison avec la métropole, grâce au système de communication par satellite Syracuse. Actuellement en construction à Brest, il sera opérationnel en 1999.

Objectif sciences et techniques

A quelques mois de son dixième anniversaire, le Centre de culture scientifique, technique et industrielle nous invite à une petite réflexion sur sa mission et sur ses perspectives.

On sait quel était le propos, lorsque fut décidée la mise en place, en Région, de ces "institutions" au lendemain du grand colloque sur la recherche, lorsqu'enfin on reconnut l'importance stratégique d'une bonne diffusion de la culture scientifique et d'une coordination des moyens affectés à cet objectif. Il s'agissait, en quelque sorte, de fédérer les efforts dispersés et de s'assurer de la qualité du savoir qui était transmis, tout en mobilisant les chercheurs eux-mêmes sur une de leurs missions, trop souvent négligée, la vulgarisation.

Il s'agit là d'une tâche exaltante, certes, et on n'a pas manqué d'acteurs enthousiastes au service de cette cause culturelle ; mais au point où nous en sommes, je souhaiterais qu'on n'oublie pas non plus que la responsabilité est écrasante : ce que nous avons à faire, c'est diffuser une recherche vivante, actuelle, et il nous faut bien reconnaître que cette nécessaire mise à jour des connaissances que nous avons à diffuser est souvent très difficile et ne peut se réaliser qu'en instaurant un flux permanent entre nos CCSTI et les équipes et laboratoires des universités ou grands organismes de recherche.

A celà, il convient d'ajouter, bien sûr, que cette culture dont nous avons à favoriser la diffusion, doit être accessible et que, par conséquent, il convient de lui donner une forme adaptée aux publics auxquels nous nous adressons. Mais qu'on y prenne garde : il ne s'agit pas de deux opérations distinctes. En d'autres termes, il n'est pas possible de jouer des "partitions à quatre mains" où l'un jouerait le scientifique et l'autre la mise en forme. Notre rôle n'est pas de nous substituer aux scientifiques pour diffuser un savoir qui n'est pas le nôtre, sous prétexte que nous saurions mieux qu'eux nous adresser à un public non spécialisé ; il est, au contraire, de les aider à mettre eux-mêmes en forme leur pensée, leurs informations, les pousser à illustrer, à démontrer.

Je ne voudrais pas minimiser l'impact du CCSTI dans la région de Bretagne et je sais bien que, partout en France, lorsqu'on veut vanter les qualités de l'institution, on évoque précisément celui-là ; mais j'aurais tendance à dire, restons modeste et reconnaissons que notre succès, le succès incontesté du CCSTI de Rennes, témoigne d'un besoin de la Bretagne en termes de culture scientifique plus qu'il ne prouve une réussite définitive d'une entreprise particulière. D'un certain point de vue, nous avons démontré que tout restait à faire. ■

François Hinard

Directeur de l'information scientifique et technique et des bibliothèques (DISTB).

S O M M A I R E

La vie des labos

Le nouveau schéma stratégique du CNRS **P.3**

Forum de l'innovation

L'océanographie au service de la défense **P.4/5**

Actualités

Un technopôle halieutique : Lorient mise sur sa matière grise **P.6**

Les sigles du mois **P.7**

Actualités

Ouest-recherche : les autoroutes de la recherche **P.8**

Le dossier du mois

Les maladies dominantes en Bretagne **P.9 à 16**

Actualités

L'informatique a le sens des affaires **P.17**

Infosource

Sensibilisation et formation à la veille technologique **P.18**

Les Brèves de Réseau **P.18 à 22**

L'entreprise du mois

SRPI : toute l'électronique à Redon **P.23**

RESEAU est édité par le Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CCSTI).
Tirage mensuel : 4500 ex.

CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES.
Tél. 99 35 28 22 - Fax 99 35 28 21.

Antenne Finistère : CCSTI, 40, rue Jim Sevellec, CP 19,
29608 BREST Cedex. Tél. 98 05 60 91 - Fax 98 05 12 02.

RESEAU
MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

Président : Paul Tréhen. Directeur : Michel Cabaret.
Rédaction : Hélène Tattevin, Jacques Péron.
Collaboration : Elyette Guiol, Françoise Boiteux-Colin.
Comité de lecture : Louis Rault, Christian Willaume,
Gilbert Blanchard, Monique Thorel. Publicité : Danièle
Zum-Folo. Abonnements : Béatrice Texier.

Dépôt légal n° 650. ISSN 0769-6264.

RESEAU est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, des Ministères de l'Enseignement supérieur et de la recherche (DIST), de la Culture et de la francophonie, du département de la Finistère et de la Ville de Rennes. Édition : CCSTI, Rennes.
Maquette : Pierrick Berthé Création Graphique, Cesson-Sévigné. Photographie : Photographure de l'Ouest, Betton - Black Scan, Chantepie. Impression : TPI, Betton.

LE NOUVEAU SCHEMA STRATEGIQUE DU CNRS



Installée en 1990 au parc d'affaires Oberthur, la Délégation régionale Bretagne Pays de la Loire du CNRS développe et renforce le dialogue avec les structures locales de la recherche, sous la direction de Gérard Jugie.

Ça bouge au sein du plus grand organisme public de recherche scientifique. Air du temps ? Les sciences de l'homme et de la société, longtemps en retrait par rapport aux "sciences dures", se taillent une part importante dans ce nouveau schéma, présenté par le Directeur général du CNRS, François Kourilsky, le 5 octobre dernier.

Le Centre national de la Recherche scientifique se caractérise par un potentiel scientifique considérable et un éventail disciplinaire sans équivalent (27 000 emplois dont 11 600 chercheurs, 1 333 unités de recherche). Le premier schéma stratégique, adopté en 1990, a été un facteur d'unité et de cohésion de ce géant multitentaculaire. Le nouveau schéma couvre la période 1993-1995 et se présente comme une actualisation, assortie d'un certain nombre d'inflexions. Les axes

scientifiques majeurs ont été dégagés d'un rapport de conjoncture scientifique, mettant en évidence les interrogations et les demandes de la société.

HOMME ET SOCIÉTÉ

Tout d'abord, la priorité des sciences et des techniques est leur adéquation à l'homme. Il semble pourtant que cette préoccupation soit relativement récente, au sein du CNRS comme des autres organismes de recherche. Pour rattraper le temps perdu, le CNRS lance trois grands programmes de recherche sur la conception des systèmes de production et de communication ; la communication intelligente et l'ingénierie des langues ; les dynamiques des sciences et des techniques. C'est ensuite la société toute entière qui est placée sous les projecteurs de la recherche scientifique : l'environnement, la santé et le vieillissement, la ville, l'emploi et le travail.

POURSUITE DES AUTRES PROGRAMMES

Retour aux sciences dites "exactes" : on cherche justement à affiner leur degré de précision, en remontant aux principaux mécanismes de base, au moyen d'une recherche fondamentale très poussée s'appuyant sur la poursuite des grands programmes internationaux en physique de l'Univers et des particules. Pour atteindre la maîtrise scientifique de la complexité, deux approches sont envisagées : étude des systèmes moléculaires les plus compliqués, approche systémique de la réactivité chimique et des matériaux complexes. Enfin, à l'interface entre ces deux grands axes, l'homme et la société d'une part, particules et molécules de l'autre, se placent les nécessaires "nouveaux outils, nouvelles technologies" (modélisation, simulation, "très grands" équipements, instrumentation...), dernier volet de ce schéma. L'ensemble ainsi constitué étonne par sa cohérence, comme si se reformait sous nos yeux le rêve encyclopédique. Le nouveau schéma stratégique du CNRS ne manque ni de logique, ni de continuité : il rassemble des travaux très différents mais allant tous dans la même direction, celle de l'acquisition des connaissances pour le bien-être de l'homme.

BRETAGNE ET PAYS DE LA LOIRE

A l'ouest aussi, on annonce du nouveau : la Maison de l'homme et de la société à Nantes (Maison Ange Guépin), et l'Institut fédératif de recherche sur les institutions et les marchés à Rennes. Cet institut, l'IREIMAR, a été retenu par le Conseil interministériel (CIAT) du 10 février dernier pour être proposé au prochain contrat de plan. Sous réserve de l'accord de l'ensemble des partenaires, il regroupera 7 unités de recherche associées (URA) du CNRS et une jeune équipe DRED (Direction de la recherche et des études doctorales) (voir encadré). A Rennes, une première réflexion sur la mission du futur Institut a permis de dégager quatre

propositions de travail : concurrence, coopération et intégration ; privatisation, dérégulation et réglementation ; circuits et mécanismes de financement ; évaluation des politiques publiques.

Cette création concourt à l'effort de délocalisation du CNRS, qui conforte en province les meilleures équipes en leur offrant, par regroupement, la taille critique nécessaire à l'accès aux grands programmes internationaux. Rappelons que depuis 1988, début de l'effort de décentralisation, l'effectif des chercheurs du CNRS en province est passé de 47 % à 53 % ! ■

Les sept unités de l'IREIMAR

- **URA 968**
Centre de recherches juridique et judiciaire de l'Ouest (CRJO)
- **URA 1422**
Centre de recherches européennes de Rennes (CEDRE)
- **URA 917**
Centre de recherches en économie et finances appliquées de l'Université de Rennes (CREFAUR)
- **URA 1240**
Centre d'étude et de recherches sur l'entreprise, la technologie, les institutions et la mondialisation (CERETIM)
- **URA 1273**
Centre de recherches en économie mathématique et économétrie de Rennes et de Caen (CREMERC)
- **Laboratoire d'études du droit public (LEDP)**, jeune équipe DRED.

Contact : Gérard Jugie
Délégué régional
Tél. 99 28 68 68

"Il ne peut pas y avoir de morale scientifique, mais il ne peut pas non plus y avoir de science immorale."

Réponse page 22

L'OCÉANOGRAPHIE AU SERVICE DE LA DÉFENSE

La Délégation générale à l'armement (DGA) dispose d'une enveloppe annuelle de 6,5 milliards de francs pour les études destinées aux programmes de défense. Paradoxalement, ces recherches sont avant tout réalisées par des civils, ce qu'illustre l'exemple brestois.

En juin dernier, une journée "Science et défense" consacrée à l'océanographie, se déroulait à l'Ecole navale, près de Brest. En 1985, une journée similaire organisée dans la ville du Ponant avait conduit à la création du Centre militaire océanographique (CMO) et au renouveau de l'océanographie militaire en France. Le seul exemple du "Triomphant", sous-marin en construction à Cherbourg, démontre l'importance

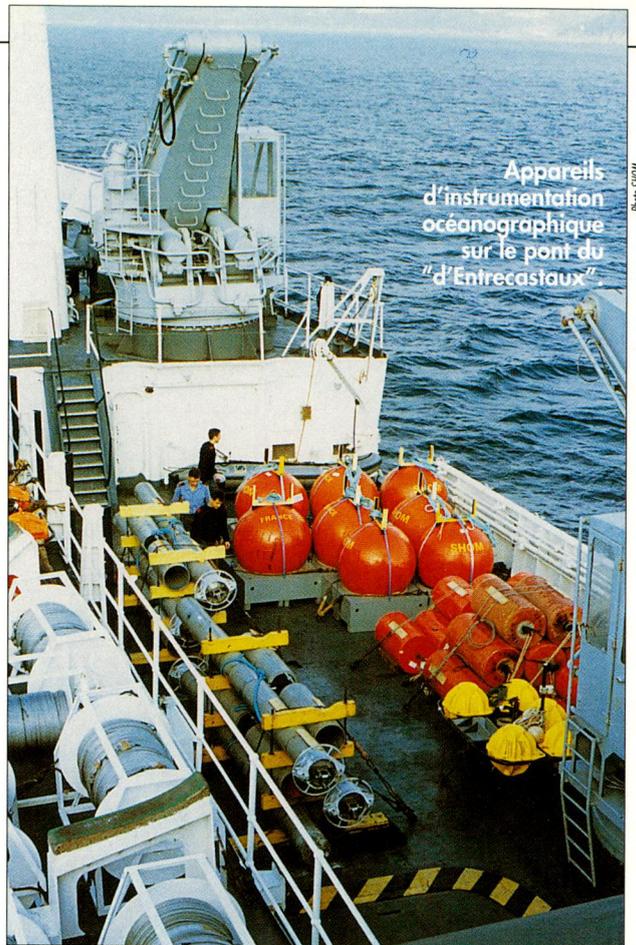
de connaître les phénomènes océaniques d'une manière extrêmement poussée. Ce sous-marin lanceur d'engins, le plus moderne que la France ait jamais construit, a pour vocation d'être indétectable aux sonars adverses, une "course au silence" à laquelle participent bien sûr les bâtiments de surface. Ainsi parle-t-on aussi bien de discrétion acoustique que d'immunisation magnétique d'un navire. Dans ce dernier cas, à l'aide d'un réseau de boucles magnétiques placées à l'intérieur du navire, on crée un champ opposé au champ magnétique créé par le bâtiment, ce qui permet de minimiser, voire d'annuler, le champ magnétique rayonné global. La nécessité d'un tel système se conçoit facilement pour les bâtiments de lutte contre les mines, souvent équipées de capteurs sensibles.

LE CENTRE MILITAIRE OCÉANOGRAPHIQUE

Le CMO est partie intégrante de l'EPSHOM, l'Etablissement principal du Service hydrographique et océanographique de la Marine, implanté à Brest et réputé pour ses cartes marines, dont la version électronique est d'ailleurs une réalité imminente. Au sein de l'EPSHOM, le CMO s'occupe des activités à finalité militaire, en d'autres termes l'utilisation de l'océanographie pour l'emploi des systèmes d'armes. "Compte-tenu de leur importance, explique Jean-Claude Gaillard, chef du CMO, nous nous intéressons surtout aux systèmes sonar (détection sous-marine) et à la connaissance des propriétés de propagation acoustique dans la colonne d'eau". Malgré la consistance des recherches militaires, assurées à l'intérieur de la Direction des constructions

Science et défense en Bretagne

Si la ville de Brest est spécialisée dans l'océanographie, il existe bien d'autres villes concernées par la défense : l'université de Rennes 1 bénéficie par exemple d'une convention pour une étude sur la localisation tridimensionnelle des activités électriques cérébrales à partir de capteurs. Autre exemple, industriel cette fois, la société Thomson étudie et réalise une cabine de simulation d'un cockpit d'avion qui intégrera des techniques d'intelligence artificielle. Pour l'anecdote, à Lyon, l'équipe du célèbre Pr. Jouvet a mis en évidence les effets bénéfiques d'un médicament, le Modafinil, dans le maintien des performances cognitives et psychomotrices de l'homme malgré une privation de sommeil prolongée...



Appareils d'instrumentation océanographique sur le pont du "Entrecasteaux".

Photo SPOUL

navales, mais aussi par la DRET⁽¹⁾ et le SHOM, le concours des laboratoires civils est indispensable afin d'obtenir des résultats rapides dans un domaine complexe et stratégique. Ce fut d'ailleurs l'un des leitmotifs de la journée "Science et défense" du mois de juin : "les militaires doivent absolument s'unir aux laboratoires civils engagés dans des programmes internationaux", estimait par exemple Jean-Claude Gaillard. En réponse, les chercheurs non-militaires présents avouaient "ne plus avoir depuis longtemps d'inhibitions à travailler avec la défense".

LES FORCES DE RECHERCHE CIVILES

Justement, quels sont ces partenaires civils dont a tant besoin la recherche militaire ? A l'échelle nationale, et quel que soit le domaine d'investigation, ce sont les grands industriels (Aérospatiale, Alcatel, Matra, Thomson, etc.), qui se partagent 55 % des 6,5 milliards alloués. Reste environ 10 % des crédits à l'usage du CEA, du CNRS, de l'Ifremer⁽²⁾ et des universités, établissements qui s'intéressent à l'océanographie. Au

niveau brestois, ce sont, on l'aura compris, les laboratoires de l'Ifremer, de l'université, et du CNRS (via, entre autres, l'Institut national des sciences de l'univers). Les autres partenaires du CMO se trouvent être la Météorologie nationale, le Centre national d'études spatiales ou encore des industriels, des sociétés de service en informatique ou des sociétés d'études... Tous travaillent dans le même sens, "vers des systèmes de prévision océanique".

UNE FUSION D'INFORMATIONS

Pour donner une idée de ce que recouvrent les "prévisions océaniques", prenons l'exemple d'un sonar quelconque sur la piste d'un sous-marin : "Pour une bonne utilisation de ce sonar, on a besoin de la connaissance des propriétés des fonds, du niveau et de la directivité du bruit ambiant et surtout des conditions de propagation acoustique (vitesse du son dans l'eau). Cette connaissance est nécessaire non seulement à l'endroit où l'on se trouve, mais aussi dans une zone autour de son propre bâtiment, ailleurs et dans

Mise à l'eau
d'un émetteur-récepteur
de tomographie
acoustique océanique



Photo SHOM

le futur". Seule la fusion d'informations rend possible ce genre d'exercice. Ces informations émanent à la fois des mesures effectuées in situ, de la connaissance statistique (les cartes bathymétriques du SHOM par exemple) et de sources extérieures, entre autres celles de Météo France et des satel-

lites européen ERS-1 et franco-américain Topex-Poséidon. "Or, commentait au mois de juin le Commandant du GASM⁽³⁾, *plus les moyens d'appréhender l'environnement sont perfectionnés, plus la variabilité du milieu et le nombre croissant de paramètres sont apparus déterminants*", d'où le

recours à l'informatique embarquée et à la modélisation, spécialité du professeur Colin de Verdière, directeur du laboratoire de physique des océans commun au CNRS, à l'Ifremer et à l'Université de Bretagne occidentale. ■

"Science et défense"
est une association loi 1901, créée en 1988, elle a pour objectif de donner un caractère de permanence au dialogue entre milieux industriels, scientifiques et militaires. Elle organise régulièrement des journées régionales portant sur des thèmes aussi divers que les sciences de l'atmosphère, l'avenir de la propulsion chimique ou les biotechnologies dans les sciences de la vie.

⁽¹⁾ DRET : La Direction des recherches, études et techniques de la DGA.

⁽²⁾ CEA : Commissariat à l'énergie atomique ; CNRS : Centre national de la recherche scientifique ; Ifremer : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer.

⁽³⁾ GASM : Groupe d'action sous la mer de la Marine nationale.

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

traitement distribution assainissement

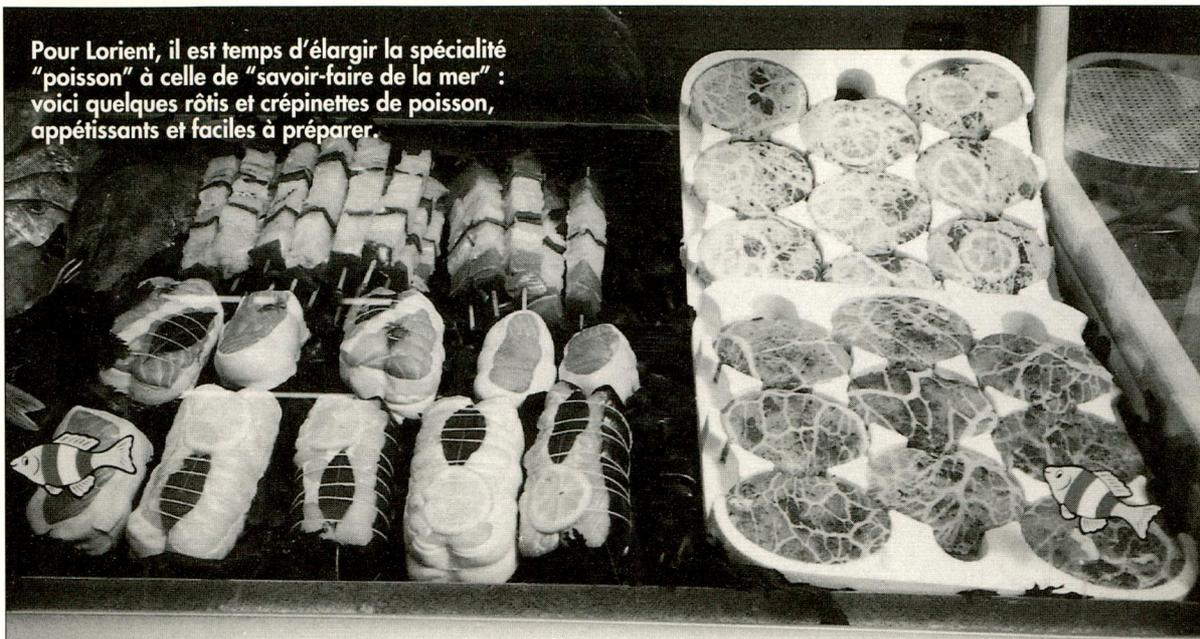
L'eau est un métier qui exige compétence, expérience, disponibilité 24 h sur 24.

- Qualité du service,
 - Efficacité,
 - Décentralisation
- sont nos préoccupations quotidiennes



Centre Bretagne

11, rue Kléber
35020 RENNES Cedex
Tél. 99 87 14 14



Pour Lorient, il est temps d'élargir la spécialité "poisson" à celle de "savoir-faire de la mer" : voici quelques rôtis et crêpinettes de poisson, appétissants et faciles à préparer.

Photo : F. Fabrice Collin

UN TECHNOPÔLE HALIEUTIQUE : LORIENT MISE SUR SA MATIÈRE GRISE

Lorient, la "ville aux cinq ports" déstabilisée par la crise de la pêche et la restructuration des forces armées, doit retrousser ses manches et focaliser toute son énergie vers un avenir à inventer. C'est pourquoi l'Agence de développement du pays de Lorient s'active à la création d'un pôle d'activité halieutique, qui prendra place sur le site de la base sous-marine.

Présidée par Hugues Helbert, dirigeant d'un cabinet réputé d'architecture navale à Lorient, l'Agence de développement du pays de Lorient s'attelle à la création d'un parc technologique, baptisé provisoirement "Halioparc", dévolu au domaine halieutique (capture des espèces marines, traitement à bord, transformation et commercialisation). "Bien entendu, cette réalisation ne naît pas ex

nihilo. Nous nous appuyons sur les structures existantes et sur la notoriété individuelle des entreprises et organismes du secteur", annonce Thierry Fréchier, directeur de l'Agence de développement. En effet, Lorient a vu se développer autour de ses ports un tissu d'entreprises, d'équipes de recherche scientifique, de développement et de transfert. Parallèlement se mettaient en place des établissements de formation aux différents métiers du poisson.

SUR LE SITE DE LA BASE SOUS-MARINE

Ces organismes formeront l'ossature du nouveau pôle. A Kérolay, le Centre IFREMER (technologies de pêche et ressources halieutiques) jouxte IDMer, institut régional destiné à favoriser l'évolution des entreprises bretonnes de transformation, valorisation et distribution des produits de la mer. Sur le même site se trouve

INNOMER, service de formation de la CCI avec notamment l'Ecole nationale de commercialisation des produits de la mer (ENCPM). Plus loin, le centre de perfectionnement maritime François Toulecc dispose d'un simulateur de pêche tout à fait exceptionnel. Autre pôle maritime, le laboratoire "Sécurité et conditions de travail à la pêche maritime" dépendant de l'IUT de Lorient. "Toutes ces structures, qui ont des projets de développement à moyen terme, seront contrariées en terme d'espace, poursuit le directeur de l'Agence de développement. La base des sous-marins, sur la requalification de laquelle nous travaillons, est le site qui s'impose pour ce technopôle". Pour cette opération, Lorient bénéficiera du programme européen KONVER, créé pour les sites industriels frappés de "diminution du format des armées" (selon les termes officiels). Les aides des collectivités territoriales sont également espérées.

UNE VOCATION EUROPÉENNE

Le site sera doté d'un équipement immobilier (bureau, amphithéâtre de 150 places, salles de réunions et centre de documentation/médiathèque) et d'une pépinière d'entreprises. Il est prévu la création d'une école maritime d'ingénieurs recrutant à Bac + 5 et

donnant le titre de Master européen. Le but est de former des professionnels de haut niveau pour accompagner l'évolution des techniques (depuis la ressource jusqu'aux procédés de transformation et de conservation), de la gestion de la filière et de l'internationalisation des marchés. Il ne fait aucun doute que la crise affectant le secteur nécessite plus que jamais de nouvelles réponses. Celles-ci se déclinent en termes de fonctionnement en réseau, d'innovation, de volontarisme sur les marchés internationaux. Pour de nombreux pays en voie de développement, la ressource marine est une composante économique de premier plan. Les Bretons ont là une opportunité d'exporter leur matière grise (lire par ailleurs l'article sur le Salon de la Pêche). A l'ouest de la Bretagne, se dessinent autour de l'économie de la mer deux pôles de compétence : Brest et ses technologies marines au sens large du terme ; Lorient et son regroupement de savoir-faire autour de la valorisation et la commercialisation des produits de la mer. ■

Contact : Thierry Fréchier
Tél. 97 64 50 85

FRATT Fonds Régional d'Aide au transfert de Technologie

Statut juridique : Fonds mis à disposition des petites et moyennes industries (PMI), par le Ministère de l'industrie et la Région Bretagne en 1993, dans le cadre du contrat de plan Etat-Régions.

Structures : La maîtrise d'ouvrage est confiée à la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE Bretagne).

Objectif : Inciter les PMI à avoir recours à des centres de compétences technologiques.

Modalités : L'aide a un montant équivalent à 50 % du coût TTC du programme • elle est plafonnée à 200 000 F et réservée aux PMI indépendantes de moins de 500 personnes, en situation financière saine • toute demande doit être impérativement déposée avant l'engagement de la prestation du centre de compétences.

Budget Bretagne 1993 : la DRIRE Bretagne a attribué un montant total de 939 408 F, réparti sur 8 entreprises de la région.

Conditions d'octroi :

- Les prestations éligibles doivent avoir un contenu technologique marqué, en relation avec le niveau de compétence déjà acquis par l'entreprise. Les prestations suivantes peuvent notamment être retenues : recherche sur contrat, assistance technique, analyses, mesures, essais, expertises, rachat de technologies⁽¹⁾... Les prestations à caractère répétitif ou obligatoire ne peuvent cependant être prises en charge.
- Les prestations peuvent être réalisées par tout laboratoire ou établissement d'enseignement, public ou privé. Si le centre de compétences relève du domaine privé, il ne peut cependant appartenir, de droit ou de fait, au même groupe que l'entreprise qui sollicite le bénéfice de l'aide.

Correspondant : Gilles Durand, DRIRE Bretagne, 9, rue du Clos Courtel, 35043 Rennes cedex, tél. 99 25 33 23, fax 99 25 33 03.

⁽¹⁾ rachat qui a fait l'objet d'une convention de collaboration de suivi technique d'une durée minimale de 1 an avec le centre de compétences origine du transfert.

OUEST-RECHERCHE

Statut juridique : Association loi 1901 créée en 1991, regroupant des établissements de recherche et d'enseignement supérieur en Bretagne et Pays de la Loire.

Nombre d'adhérents : 42 établissements représentant :

- 39 points de raccordement en Bretagne : Ecole navale, CMO, Ifremer, ENSIETA, ENSTB, UBO, III à Brest ; CNRS à Roscoff ; UBO à Quimper ; Ifremer, UBO, UR1 et UR2 à Lorient ; UR1 et UR2 à Vannes ; Météo spatiale, CNET et UR1 à Lannion ; UR1, UR2 et Zoopôle de Ploufragan à St-Brieuc ; CCETT, Ker Lann, Cemagref, INRA, UR1, UR2, Météo France, ESE, ENSTB et IRISA à Rennes ;

- 31 points de raccordement en Pays de la Loire : IUT, ECN, INRA, LCPC, CHRU, Ecole des Mines, Ifremer, Ireste, Cerma, CNAM, Ecole vétérinaire, Université à Nantes ; IUT, CRTT et ESAIGELEC à St-Nazaire ; Université au Mans ; Université d'Angers à Cholet ; Université de Nantes à La Roche-sur-Yon ; IBT, IMA, ESA, ESEO, ESAM, ISERPA, ENITHP, INRA et Université à Angers.

Structures : Son bureau actuel rassemble paritairement des personnes des deux régions représentatives des grandes localités concernées. L'association s'est également dotée d'un comité technique inter-régional et d'un conseiller pour les aspects liés à l'évolution du projet.

Budget-Financement : Les recettes annuelles de l'association se composent des cotisations et souscriptions de ses membres.

Missions : Son objectif est de promouvoir la mise en œuvre du réseau Ouest-Recherche, réseau de télécommunications à haut débit interconnectant les établissements et organismes de recherche publics ou assimilés de l'Ouest.

Correspondant : Jérôme Grall, Secrétaire, tél. 99 84 71 37.

Adresse : Association Ouest-Recherche, INSA, 20, Av. des Buttes de Coësmes, 35043 Rennes cedex, tél. 99 28 64 00, fax 99 63 67 05.

ALTENER Actions spécifiques en faveur des énergies renouvelables

PROGRAMME EUROPEEN

Décision : Décision du Conseil du 13/9/93 (JO du 18/9/93).

Durée : 1993-1997.

Montant : 40 millions d'Ecus.

Objectifs : Réduire les émissions polluantes dues à la consommation de combustibles fossiles, notamment de dioxyde de carbone, et réduire les émissions de tous les gaz à effet de serre, afin de les stabiliser dans l'ensemble de la Communauté • l'un des objectifs est de parvenir à une réduction de 180 millions de tonnes des émissions de dioxyde de carbone en 2005.

Actions :

- Etudes et évaluations techniques destinées à la définition de normes ou spécifications techniques dans le domaine des énergies renouvelables.
- Soutien aux initiatives des Etats membres visant à élargir ou créer des infrastructures en matière d'énergies renouvelables. Ces initiatives peuvent être : des activités de formation et d'information au niveau le plus proche des opérateurs et des consommateurs d'énergie ; des actions pilotes dans le marché des capteurs solaires, des chauffe-eaux solaires, des biocarburants, des installations de modules photovoltaïques, et dans les projets d'aérogénérateurs, de substitution de produits pétroliers dans les transports, de développement des biocarburants.
- Mesures ayant pour objet d'encourager la création d'un réseau d'information, destiné à promouvoir une meilleure coordination entre les activités nationales, communautaires et internationales.
- Etude d'autres actions appropriées permettant d'évaluer les avantages pour l'économie et l'environnement, découlant de l'exploitation industrielle de la biomasse à des fins énergétiques.

Modalités : Le taux de participation de la Commission européenne peut aller de 30 % à 50 % du coût total des actions retenues.

Contacts : Euro Info Centre, tél. 99 25 41 57 • M. Tiberi, Commission des communautés européennes, DG XVII, tél. 19 32 2 295 22 81 • Evelyne Bisson, Ministère de l'industrie, tél. (1) 43 19 21 37.

BRETAGNE EN CHIFFRES

Pourcentage des principales causes de décès en Bretagne (Résultats provisoires 1991)

Causes de décès	Côtes-d'Armor	Finistère	Ille-et-Vilaine	Morbihan	Bretagne	France
Tumeurs malignes	25 %	26 %	28 %	26 %	26 %	26 %
Maladies du coeur et de l'appareil circulatoire	24 %	25 %	24 %	24 %	24 %	24 %
Maladies vasculaires cérébrales	10,1 %	10,7 %	9,4 %	8,8 %	9,8 %	9,2 %
Accidents	6,3 %	7,2 %	7,1 %	7,3 %	7 %	6,7 %
Suicides	3,6 %	2,6 %	3,7 %	3,5 %	3,3 %	2,2 %
Pneumonie et broncho-pneumonie	3,2 %	2,7 %	2,7 %	2,9 %	2,8 %	2,7 %
Alcoolisme et cirrhose du foie	2,9 %	2,6 %	2,6 %	3,6 %	2,9 %	2,3 %

OUEST-RECHERCHE: LES AUTOROUTES DE LA RECHERCHE

Après six mois d'existence, le réseau Ouest-Recherche, reliant les universités et centres de recherche de Bretagne et des Pays de la Loire, se félicite d'avoir choisi d'entrée des liaisons à fort débit (2 mégabits). "Même s'il paraît largement dimensionné, le réseau doit déjà faire face à des trafics de pointe très importants dans notre région. Il doit également répondre à la montée en puissance des applications et à de nouvelles demandes, émanant par exemple du secteur privé."

Hervé Le Goff, directeur de recherche INRIA à l'IRISA⁽¹⁾, raconte par le début l'histoire de ce réseau, extension régionale d'un véritable tissu international de données scientifiques. "Des réseaux de recherche existaient en France, mais avec de petits débits, une interconnectivité faible et des infrastructures propres à chaque établissement". Par exemple, les différents sites de l'INRIA en France étaient tous interconnectés, et l'un d'entre eux à Sophia Antipolis relié aux Etats-Unis par une liaison à 64 Kbits, ce qui permettait à tous les sites INRIA de dialoguer avec les Américains. Mais ces premiers réseaux, mis en place par des informaticiens, étaient difficilement accessibles aux scientifiques des autres disciplines et leur

utilisation se limitait la plupart du temps à la fonction de messagerie électronique.

UN RÉSEAU OUVERT SUR LE MONDE

C'est l'IRISA, le pôle rennais de l'INRIA, qui va lancer en 1990 cette idée de réseau inter-régional Ouest-Recherche raccordé au réseau national Renater et international Internet. Après une étude de deux ans sur l'existant, le potentiel d'utilisation des réseaux de la recherche et les besoins des établissements concernés, les différents partenaires en Bretagne et Pays de la Loire tombent d'accord pour mettre en place un réseau fédérateur, à haut débit, largement déployé dans les deux régions, offrant de nombreux services et

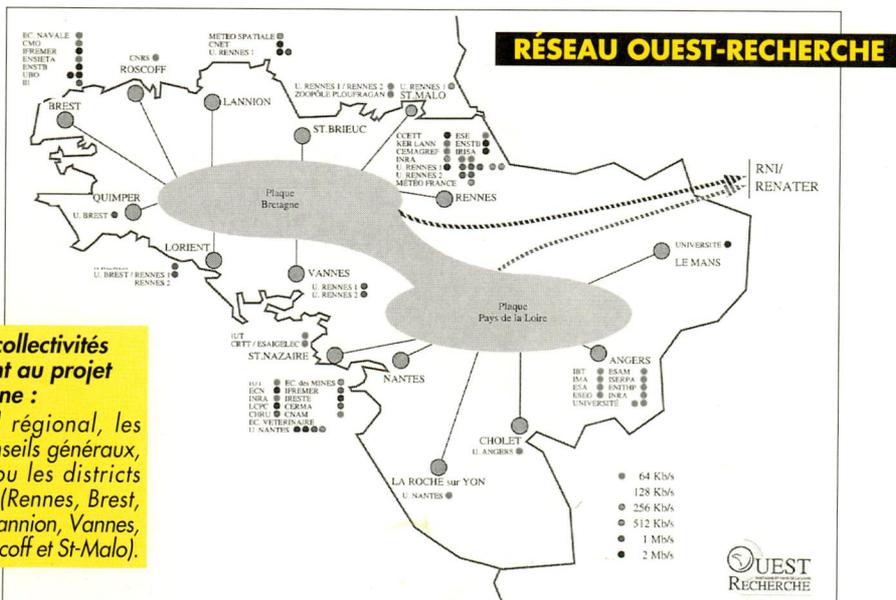
exploité par un opérateur unique, en l'occurrence France Télécom. Une fois posés ces principes de base, la conception du réseau s'est déroulée d'autant mieux qu'en juillet 92 se mettait en place le réseau national Renater, conçu et exploité par France Télécom. Rien n'aurait été possible sans la contribution significative des collectivités territoriales, et en particulier des conseils régionaux. A titre d'exemple, le Conseil régional de Bretagne a financé un tiers du réseau breton, ce qui est très important quand on sait que le coût du réseau Ouest-Recherche est de 68 millions de francs en Bretagne et de 32 dans les Pays de la Loire. Ces coûts intègrent les investissements et les frais de fonctionnement sur 5 ans en Bretagne, 4 ans dans les Pays de la Loire. D'où vient cette différence de coût entre les deux régions ? "Du fait que les centres de recherche sont dans notre région plus nombreux, plus dispersés et que les débits considérés sont plus importants", répond Hervé Le Goff. "C'est pourquoi notre réseau Ouest-Recherche représente actuellement 1/4 du nombre de sites raccordés au réseau national. Sur 70 sites prévus (39 en Bretagne et 31 dans les Pays de la Loire), la quasi-totalité sont déjà raccordés, offrant aux laboratoires de l'Ouest des services de communication performants avec 60 pays, entre autres des échanges avec près de 2 millions de calculateurs !"

RÉSEAU ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Quand fin 1993, le réseau Ouest-Recherche aura étendu sa toile sur tout le territoire, de Brest à La Roche-sur-Yon, s'y raccorder deviendra possible même aux petits laboratoires. Pour la Bretagne et les Pays de la Loire, le succès du réseau Ouest-Recherche est lourd de conséquences. En termes d'aménagement du territoire, la connexion instantanée des différents sites permet d'envisager des activités scientifiques de haut niveau, en n'importe quel point du territoire. Un chercheur invité pourra poursuivre via Ouest-Recherche, les travaux entrepris avec son équipe dans son laboratoire d'origine, japonais ou américain. L'isolement des laboratoires provinciaux n'est plus un frein aux politiques de déconcentration. Il n'est donc plus utopique d'espérer une répartition équitable des forces de recherche sur tout le territoire. Hervé Le Goff illustre ce propos en faisant réaliser, en instantané, un traitement d'images par l'un des plus puissants ordinateurs de Sophia Antipolis. Grâce aux équipements standards de sa station de travail (caméra, microphone, haut-parleur), le chercheur peut interagir avec un collègue distant en manipulant des documents composés de textes, bandes sonores, séquences d'images... Simultanément, il peut participer en direct à des conférences qui se déroulent sur d'autres sites. Un autre avantage est l'utilisation étendue des équipements les plus lourds : "Nous venons d'acquérir, à l'IRISA, un super ordinateur Paragon à architecture massivement parallèle. Par Ouest-Recherche, cet équipement exceptionnel est mis à disposition des chercheurs de l'Ouest." D'autres applications sont évidentes, tel l'accès instantané à des bases d'information mondiales. ■

⁽¹⁾ IRISA : Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires. L'IRISA regroupe les chercheurs en informatique du CNRS, de l'Université de Rennes I, de l'INSA et de l'INRIA (Institut national de recherche en informatique et automatismes).

Contact : Hervé Le Goff
IRISA Tél. 99 84 73 63



LES MALADIES DOMINANTES EN BRETAGNE

Photo WISEMAN J., Alamy / M. Depardieu.

D O S S I E R



Molécule d'ADN :
notre patrimoine génétique
est inscrit dans cette molécule,
localisée au niveau des chromosomes
dans le noyau de nos cellules.
Parmi les gènes présents dans l'ADN,
certains sont responsables de maladies.
Grâce à un ensemble de techniques globalement
appelées génie génétique, il devient possible
de modifier les gènes pour traiter ces maladies.

Les problèmes de santé sont pour la plupart les mêmes en Bretagne que sur l'ensemble du pays : maladies de l'appareil circulatoire, de l'appareil respiratoire et digestif, tumeurs diverses. Selon un ouvrage publié par l'Observatoire régional de santé de Bretagne⁽¹⁾, certaines maladies sont moins fréquentes dans notre région, comme les maladies du système nerveux et les maladies endocriniennes (diabète, obésité). D'autres par contre sont particulièrement répandues en Bretagne : mucoviscidose, hémochromatose, luxation congénitale de la hanche, sclérose en plaques, dont l'origine génétique est maintenant prouvée. Comment traiter ces problèmes de santé ? "Par l'information et la prévention," répondent les médecins interrogés. ■

⁽¹⁾ "La santé en Bretagne", réalisé par l'ORSB et édité par l'Ecole nationale de la santé publique, 1989, 244 pages, 150 F.

**13-14 novembre/
Journées mondiales du diabète**

Rennes : il existe plusieurs types de diabète, le plus connu étant le diabète insulino-dépendant. Au cours de ces journées mondiales, l'accent a été mis sur un autre diabète, plus répandu, qui raccourcit considérablement l'espérance de vie s'il n'est pas traité à temps. L'information et la prévention doivent permettre de limiter cette maladie, qui touche surtout les personnes en surcharge pondérale après 40 ans. A Rennes, le professeur Hubert Allanic dirige le service de diabétologie, qui héberge depuis deux ans le centre régional de dépistage de ce diabète insidieux et dangereux.

Rens. : Hubert Allanic, tél. 99 28 43 21.

Clones de veaux

Tandis que progressent avec plus ou moins de prudence les recherches sur les manipulations d'embryons humains, la génétique bovine est en plein essor. Les quatre premiers clones de veaux sont nés en janvier 1991 et le record est actuellement de 11 "copies conformes" à partir d'un original. Grâce aux fulgurants progrès de la biologie moléculaire, les éleveurs pratiquent de plus en plus le sexage, la fécondation in vitro, le marquage génétique et le transfert des gènes, pour un gain de productivité considérable. Plus récente, la technique de clonage se heurte encore à de sérieuses difficultés, la principale étant qu'on ne sait pas fabriquer une enveloppe artificielle pour les nouveaux embryons.

Le clonage humain

Des chercheurs américains de l'Université de Washington ont obtenu des clones humains, en protégeant par une enveloppe artificielle, le nouvel embryon obtenu par division cellulaire de l'original. Ce succès remet au goût du jour l'éternelle question : faut-il ou non imposer des lois internationales, pour empêcher que l'on reproduise l'homme au même titre qu'un objet quelconque ? Le clonage a ses défenseurs parmi les partisans de la procréation médicalement assistée : la multiplication des embryons augmente d'autant les chances de procréation d'un couple.

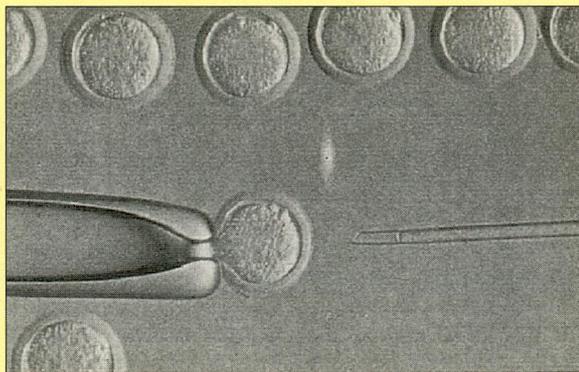


Photo IRM/Joyeux-Bois

Avortement sans limite

La loi Veil de 1975 autorisant l'avortement ne prévoit pas d'âge limite pour le fœtus. Ce qui signifie que, pour des raisons pathologiques graves, l'interruption de grossesse est légale jusqu'à la naissance. Par contre, alors que la loi Veil prévoit également la possibilité d'avorter pour des raisons psychologiques (détresse de la mère), le Conseil de l'ordre des médecins s'y oppose et demande à ses membres de tout faire pour convaincre la mère de garder l'enfant.

**DE NOUVELLES
THÉRAPIES
POUR LA
SCLÉROSE
EN PLAQUES**

Les recherches sur la sclérose en plaques menées depuis 30 ans à Rennes connaissent aujourd'hui un tournant important dû en particulier au développement des techniques en immunologie, en biologie cellulaire et en imagerie médicale. Ces progrès permettent d'envisager des thérapies nouvelles.

La sclérose en plaques fait l'objet de recherches intensives à Rennes, tant au Centre hospitalier régional qu'au Centre régional de transfusion sanguine (CRTS). Ces recherches viennent de faire un pas important avec l'élaboration d'un essai thérapeutique européen sur un nouveau médicament immunosuppresseur : la mithoxantrone. Grâce à l'imagerie par résonance magnétique (IRM), qui permet de révéler 10 fois plus d'événements pathologiques que ne le fait la simple surveillance clinique, des études thérapeutiques ont pu être menées avec un nombre plus limité de patients et sur une période plus courte.

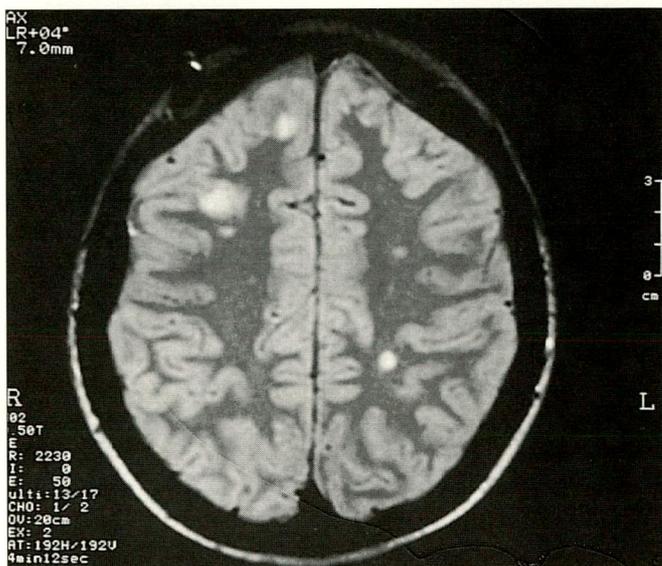
**DES CAS NOMBREUX
EN BRETAGNE**

Maladie inflammatoire du système nerveux qui se manifeste surtout chez l'adulte jeune (20 à 40 ans), la sclérose en plaques dure longtemps (25 ans en moyenne). C'est une maladie irrégulière qui évolue habituellement par poussées et peut toucher toutes les parties du système nerveux central. Elle met en jeu des mécanismes immunitaires dont la connaissance a fait

des progrès considérables. Des études épidémiologiques, menées sous l'impulsion du professeur Olivier Sabouraud, ont permis d'établir une présence importante de la sclérose en plaques en Bretagne (25 cas pour 100 000 habitants), avec quatre zones où les cas sont quatre fois plus nombreux. Un début d'explication sur cette prévalence en Bretagne peut être fourni par le taux de consanguinité plus élevé qu'ailleurs dans cette population bretonne, qui traditionnellement se mélange peu. Mais, selon le professeur Sabouraud, "il y a probablement d'autres facteurs de susceptibilité à la maladie que l'on ne connaît pas encore." En étroite collaboration avec les chercheurs des laboratoires d'immunogénétique de Lyon, Paris et Toulouse, la recherche rennaise sur la sclérose en plaques se développe essentiellement autour de deux axes : l'étude des facteurs génétiques de susceptibilité à la maladie et l'analyse fonctionnelle des lymphocytes T^H, à l'origine de l'inflammation.

UN RÉSEAU INSERM

Les recherches sur la mise en évidence des facteurs génétiques de susceptibilité de la sclérose en plaques sont menées au sein d'un réseau INSERM⁽²⁾ créé depuis 1990. Une collaboration vient aussi d'être établie avec le soutien du Généthon, pour l'établissement de lignées cellulaires à partir de prélèvements sanguins de patients et de leur famille. Ce travail de recherche fondé sur l'étude des marqueurs génétiques ne peut aboutir rapide-



IRM d'un patient atteint de sclérose en plaques : les zones de démyélinisation apparaissent en blanc, témoignant de la destruction de la myéline et de l'augmentation du contenu en eau.

ment que grâce à la constitution d'une banque nationale d'échantillons. Cette banque, en cours de constitution, comporte les prélèvements de 40 patients par ville (Toulouse, Lyon, Paris et Rennes). A terme, elle devrait représenter un effectif global de 500 patients. La constitution de ce réseau clinique mis à la disposition de la communauté internationale est exemplaire. Ainsi pourra être établi le polymorphisme génétique de tous les gènes de susceptibilité de la sclérose en plaques. Il apparaît aujourd'hui qu'outre le HLA (human leucocyte antigene) qui a déjà fait l'objet de recherches approfondies, d'autres gènes influencent la susceptibilité à la sclérose en plaques. Leur reconnaissance pourrait permettre de mieux comprendre le développement de cette maladie et ainsi d'imaginer d'autres voies thérapeutiques. L'autre thème de recherche mené par les équipes rennaises concerne l'analyse fonctionnelle des lymphocytes T à l'origine de la maladie. La sclérose en plaques est la conséquence d'un désordre des réactions immunitaires dirigées contre la myéline, cette gaine qui entoure les fibres nerveuses. Cependant, *"la destruction de la myéline n'est possible, selon le professeur Gilles Edan, que par*

l'intermédiaire de cellules du système immunitaire capables de réagir spécifiquement avec certains constituants de la myéline". Ces cellules appelées lymphocytes T ont été "éduquées" pour reconnaître certains antigènes de la myéline et ainsi initier une réaction inflammatoire, elle-même responsable de cette destruction. Les laboratoires d'immunologie et d'immunogénétique du CRTS de Rennes ont entrepris une recherche sur l'existence d'une parenté entre les différents lymphocytes réagissant avec les constituants de la protéine basique de la myéline. Si ces recherches sont concluantes et si les résultats obtenus chez les patients sont semblables à ce qui a été observé chez l'animal, *"une stratégie thérapeutique originale pourrait en découler"*, toujours selon le professeur Edan. ■

⁽¹⁾ *Lymphocyte* : petit globule blanc jouant un rôle important dans les processus d'immunité.
⁽²⁾ *INSERM* : Institut national de la santé et de la recherche médicale.

**Contact : Pr. Olivier Sabouraud
Tél. 99 28 43 21**

Un pour tous, tous porteurs !

Les généticiens estiment à plusieurs milliers le nombre de maladies génétiques. Statistiquement, tous les êtres humains sont donc porteurs d'au moins un gène pathologique. Comme ces gènes sont extrêmement variés, la probabilité pour que deux êtres porteurs du même gène pathologique se reproduisent ensemble est limitée, sauf dans les régions de forte consanguinité, où le taux de naissances anormales est toujours plus élevé qu'ailleurs.

Trois ans d'espérance de vie

C'est ce qu'a gagné la moyenne des Français au cours des 10 dernières années. L'espérance de vie sans incapacité, c'est-à-dire sans handicap grave ou modéré, est passé pour les femmes de 65,9 à 68,5 ans et pour les hommes de 60,8 à 63,8 ans.

Sur la piste du SIDA

Une équipe de chercheurs de l'institut Pasteur à Paris vient d'élucider le mécanisme d'infection des cellules par le virus du SIDA. C'est un grand pas en avant dans la connaissance du virus, et dans la recherche d'un traitement. Mieux encore, la même équipe affirme que ce mécanisme (activation de deux protéines, CD4 et CD26) est le même pour toutes les formes du virus. Une bonne nouvelle qui permet d'envisager un traitement universel, contrairement à ce que laissait craindre la grande diversité des virus du SIDA.

Faut-il légiférer ?

Les récentes expériences de clonage d'embryons humains suscitent le décret d'un état d'urgence dans la communauté scientifique. Est-il encore temps de légiférer ? Faut-il le faire ? Qui est compétent pour le faire ? Les hommes politiques ne disposent souvent pas des éléments nécessaires à une parfaite compréhension des problèmes, et les juristes, prudents, ne veulent pas élaborer des lois qui seraient vite dépassées. Pour Bernard Le Marec, généticien à Rennes, la mise en place d'une législation est non seulement souhaitée, mais urgente : *"Il faut rapidement mettre en place les limites de ce qui est permis en recherche scientifique, en espérant que tous les pays respecteront ces limites"*.

Chiens hémophiles

Une équipe de chercheurs américains a obtenu, par thérapie génique, une amélioration d'un déficit de coagulation chez des chiens souffrant d'hémophilie. Si ces résultats sont encore insuffisants, ils permettent d'espérer la mise au point d'un traitement de la maladie par thérapie génique chez les personnes hémophiles. Pour l'instant, les hémophiles sont soignés par injections régulières du facteur de coagulation manquant.

8 octobre/ Prévention des maladies cardio-vasculaires de la femme

Saint-Pol-de-Léon (29) : en compagnie du professeur Bosch, président de l'Association régionale de cardiologie, le professeur Cabrol animait une réunion dans le cadre de la semaine nationale consacrée à la prévention des maladies cardio-vasculaires chez la femme. Il s'avère que les femmes n'en sont pas protégées pour des raisons hormonales comme on l'a longtemps cru, mais que de surcroît bien des aspects de la sensibilité féminine à ces maladies restent encore inconnus.

Rens. : Professeur Bosch (CHU de Brest), tél. 98 22 33 33.

LA MALADIE LUXANTE DE LA HANCHE

Autrefois les boiteux étaient légion en Bretagne ce qui explique la fréquence des patronymes Cam, Le Cam, ou Bécam. Il était saisissant de voir tant de personnes "déhanchées", notamment en Pays Bigouden.

De nombreuses femmes étaient animées, lors de la marche, d'un mouvement d'essuie-glace, rendu encore plus spectaculaire par le port de la coiffe. Grâce aux progrès du dépistage et des traitements de la maladie luxante, il n'existe aujourd'hui en Bretagne, hormis quelques personnes âgées, pas plus de boiteux que dans le reste de la France. La Bretagne n'avait pas le triste privilège de cette maladie affectant aussi les Vendéens et les Auvergnats. **"On retrouve également cette maladie en Kabylie et chez les Esquimaux"** fait remarquer François Gaucher, chirurgien orthopédiste à l'Hôtel-Dieu de Pont-l'Abbé, un établissement qui fut pionnier en Bretagne pour le traitement de la luxation (lire en encadré). La répartition géographique de la maladie a donné lieu à quelques spéculations ethnologiques aussi farfelues les unes que les autres. S'appuyant sur sa fréquence chez les Bigoudens et sur leurs prétendus yeux bridés, on a vite fait de bâtir des théories fumeuses sur leur origine asiatique.

En 1960, l'unique enquête nationale jamais réalisée sur la maladie luxante de la hanche établissait qu'elle affectait de 5 à 7 naissances pour mille sur le territoire français. Une fréquence qui se situe entre 6 et 7 % en Bretagne et grimpe à 20 % en Pays Bigouden. Il est à

noter que la maladie touche huit filles pour un garçon. **"La maladie luxante de la hanche est une perte des rapports anatomiques normaux entre le cotyle⁽¹⁾ du bassin et la tête du fémur**, explique François Gaucher. **Lorsque la tête du fémur est complètement sortie du cotyle, il s'agit d'une luxation vraie. Il en existe différentes formes depuis le cas de figure où la tête du fémur s'appuie sur l'os du bassin et crée une néo-articulation, jusqu'au déhanchement complet dans le muscle de la fesse. Cette dernière forme très grave est la plus rare. Les formes mineures concernent de mauvais rapports anatomiques dus à des défauts de construction du cotyle, de la tête du fémur ou de l'association des deux".**

UNE MALADIE GÉNÉTIQUE

Sur les causes de la maladie là aussi, les élucubrations furent nombreuses. Henry-Maurice Bénard, ancien chirurgien de l'Hôtel-Dieu de Pont-l'Abbé rapporte : **"On a tout à tour incriminé l'alcoolisme, la consanguinité, la nature du sol, du climat, de l'eau... et même la syphilis"**. Aucune de ces causes supposées n'a trouvé de vérification scientifique. Le docteur Seringe, orthopédiste à l'Hôpital Saint-Vincent-de-Paul à Paris estime : **"Les facteurs génétiques sont probables du fait de la fréquence de la maladie chez les femmes lorsqu'il y a des antécédents familiaux et dans certains contextes géographiques. Ce facteur réside probablement dans une distension ligamentaire prédisposante. Les facteurs mécaniques sont prépondérants... Plusieurs**



Photo amicalment prise par Madame Guez.

Pauline, à huit mois. Aujourd'hui, à huit ans, tout est rentré dans l'ordre.

auteurs ont souligné l'importance de la position fœtale dans la genèse de la maladie". Véritable fléau autrefois, la luxation de la hanche est aujourd'hui bien maîtrisée grâce au dépistage et à la compréhension de l'affection. On est bien loin du temps où le docteur Chassagne, arrivé à Pont-l'Abbé en 1956, faisait chez les enfants deux "réductions sanglantes" de la hanche par semaine. Autrefois, la maladie n'était découverte que lorsque l'enfant marchait ; la déformation était déjà très évoluée. Elle est aujourd'hui décelée précocement, avant quatre mois. Tous les nouveau-nés sont

soumis à un examen clinique. S'il existe des antécédents familiaux ou un doute, une échographie est effectuée. Sinon, une radiographie systématique est réalisée avant le quatrième mois. A la maternité de Pont-l'Abbé, la vigilance est bien entendue encore plus grande et le filtrage serré. Selon la gravité de la maladie luxante, l'orthopédiste dispose d'un éventail de méthodes thérapeutiques adaptées à chaque situation, depuis le simple coussin placé entre les jambes du bébé, pour les formes mineures, jusqu'à l'intervention chirurgicale. François Gaucher fait remarquer : **"Malheureusement, il arrive**

A Brest, un séminaire pour les professionnels paramédicaux

L'équipe du professeur Courtois du CHU de Brest est connue pour ses travaux sur la maladie luxante. C'est donc tout naturellement que Brest a accueilli en octobre un séminaire national d'enseignement paramédical de chirurgie orthopédique pédiatrique. Originaires de Suisse, Belgique, France et territoires d'Outre-mer, 350 professionnels para-médicaux se sont réunis autour du thème de "la hanche des enfants" à l'invitation des docteurs Jehannin et Fenoll du service de chirurgie pédiatrique du CHU Morvan.

**PONT-L'ABBÉ :
LES PIONNIERS
BRETONS**

La chirurgie de la luxation fut mise au point par le professeur Leveuf et ses assistants Bertrand et Judet à l'Hôpital des enfants malades à Paris. Revenant dans son service quantité de luxés bretons et finistériens, le professeur Leveuf décida de venir les traiter sur place. Sur les indications du docteur Pouliquen, un médecin généraliste qui menait dans le Finistère un combat acharné contre la luxation, il trouva à l'Hôtel-Dieu de Pont-l'Abbé une équipe dynamique. Leveuf et Bertrand venaient y opérer trois jours par mois tandis qu'Henri Guias, chirurgien, animait le centre de luxation ainsi créé. L'établissement de Pont-l'Abbé acquit un renom qui se propagea dans tout le monde chirurgical. Les séances orthopédiques mensuelles étaient suivies par de nombreux chirurgiens français et étrangers. Le docteur Bénard, qui avait rejoint à l'Hôtel-Dieu le docteur Guias, présenta en 1960, lors d'un congrès international, une communication pour laquelle il avait dépouillé plus de deux mille cas de luxations plâtrées ou opérées avant l'âge de trois ans.

encore que des enfants traités correctement dès le plus jeune âge, gardent en grandissant des déformations. Il faut alors traiter chirurgicalement. Il existe deux grands pics de fréquence pour l'intervention : l'âge de 5/6 ans avant l'entrée au cours préparatoire et la fin de la croissance osseuse, 14/15 ans chez les filles et 15/16 ans chez les garçons. Nous opérons encore une trentaine d'enfants par an". ■

MUCOVISCIDOSE : LE BOUT DU TUNNEL

Un enfant a une chance sur quatre d'être atteint de la mucoviscidose si ses deux parents sont porteurs du gène. Cette maladie touche une naissance sur 2 000 en France, sur 1 600 en Bretagne. C'est pourquoi le problème de la mucoviscidose est particulièrement crucial dans notre région.

d'infection sont considérablement réduits. Même si sa capacité respiratoire (le volume des poumons disponible pour la respiration) est sensiblement réduite, l'adolescent peut alors mener une vie normale, même au niveau scolaire.

LES TRAITEMENTS ACTUELS

Lorsqu'il n'existe plus de possibilités thérapeutiques, le docteur

THÉRAPIE GÉNÉRIQUE

Les cellules de l'épithélium pulmonaire produisent une protéine, la CFTR, qui permet l'évacuation du chlore à travers la paroi cellulaire. Le gène défectueux de la mucoviscidose, situé sur le chromosome n°7, produit une protéine CFTR défectueuse, qui ne joue plus ce rôle d'évacuation du chlore. Les cellules produisent alors un mucus épais, déshydraté, qui encombre les poumons et provoque des infections à répétition, jusqu'à destruction des poumons. La thérapie génique consiste à ajouter dans les cellules malades le gène non défectueux. Testée sur des cellules, puis sur des souris, puis sur des primates

DOSSIER



Transfert d'un gène rapporteur dans l'épithélium pulmonaire d'un singe macaque. En bleu apparaissent les cellules infectées par le virus recombinant, montrant que le gène implanté a bien fonctionné.

En 1964, l'espérance de vie des enfants atteints de mucoviscidose était de 6 ans. Trente ans plus tard, elle est de 25 ans, et les chercheurs annoncent pour la fin du siècle un traitement de la maladie, grâce aux thérapies géniques. Si l'espérance de vie a autant augmenté, c'est grâce aux progrès conjoints de la thérapie anti-infectieuse et de la kinésithérapie. En pratiquant quotidiennement une gymnastique respiratoire, pénible mais efficace, les enfants se débarrassent d'une partie importante du mucus encombrant les voies respiratoires. Avec en plus des cures d'antibiotiques à différents moments de l'année, les risques

Despins à Nantes pratique depuis déjà plusieurs années des greffes cœur-poumons, avec pour le moment des résultats mitigés. On observe fréquemment des phénomènes de rejet ou d'inflammation, réactions normales de l'organisme à l'introduction d'organes étrangers. A Brest, le docteur Claude Férec souhaite développer le dépistage. Il le propose aux jeunes couples des régions "à risques", dans l'objectif de limiter les naissances d'enfants malades, et de permettre aux couples porteurs du gène d'avoir des enfants sains. Tous ces efforts sont maintenus, tandis que se développe une nouvelle méthode très prometteuse : la thérapie génique.

non humains, la thérapie génique s'est montrée non pas efficace, puisqu'aucun des modèles ne présentait les symptômes de cette maladie exclusivement humaine, mais tout au moins réalisable et inoffensive. Intégré dans le patrimoine génétique d'un virus pulmonaire désactivé, le gène sain vient remplacer le gène défectueux dans la cellule malade. Le virus utilisé pour le transport du gène est appelé "vecteur" et son choix a longtemps posé problème. Indispensable pour véhiculer le gène jusqu'à l'intérieur de la cellule visée, il ne doit pas présenter les risques suivants : dissémination dans l'entourage du malade, ►

⁽¹⁾ Cotyle : cavité de l'os de la hanche dans laquelle s'articule la tête du fémur.

► contamination des autres organes et surtout modification du patrimoine génétique de l'individu si le gène parvient aux cellules sexuelles. Les chercheurs et médecins de tous pays se sont mis d'accord pour interdire toute opération sur les cellules jouant un rôle dans la reproduction de l'espèce humaine.

Pour le moment, seuls deux individus soigneusement sélectionnés subissent les premiers transferts de gènes, aux Hospices civils de Lyon, grâce aux laboratoires Transgène de Strasbourg et au financement de l'AFLM, l'Association française de lutte contre la mucoviscidose. Aux États-Unis, les premiers essais ont commencé en avril dernier mais on ne connaît pas encore les résultats. Quelle est la bonne posologie ? Comment réagit l'organisme à l'introduction d'un gène qui lui est étranger ? Devant l'ampleur de l'espoir suscité par cette nouvelle technique, les médecins se montrent très prudents. Pourtant, le message adressé à cette soirée sur la mucoviscidose organisée à Laval, est clair : **"Il faut accentuer le soutien aux malades et à leurs familles, en leur montrant le bout du tunnel : si les essais qui se déroulent en ce moment à Lyon sont concluants, on peut espérer la mise au point d'un aérosol "génique" dans 5 ou 6 ans !"** ■

A l'occasion des Virades de l'espoir en septembre dernier, l'AFLM et les laboratoires Smithkline Beecham avaient organisé à Laval une soirée d'information sur les thérapies géniques, une soirée animée entre autres par le docteur Laurence Schaffar, Directeur scientifique de l'AFLM, le professeur Michel Perricaudet de l'Institut Gustave Roussy et André Pavirani, directeur scientifique adjoint de Transgène.

Contact : Laurence Schaffar
AFLM Tél. 16 (1) 40 78 91 91

GÉNÉTIQUE ET GÉNÉALOGIE

La mucoviscidose, maladie congénitale entraînant des troubles digestifs et respiratoires chroniques, concerne un nouveau-né sur 1600 en Bretagne. A Brest, le laboratoire dirigé par le docteur Claude Férec a identifié 70 des quelque 350 mutations originales du gène responsable de la mucoviscidose.

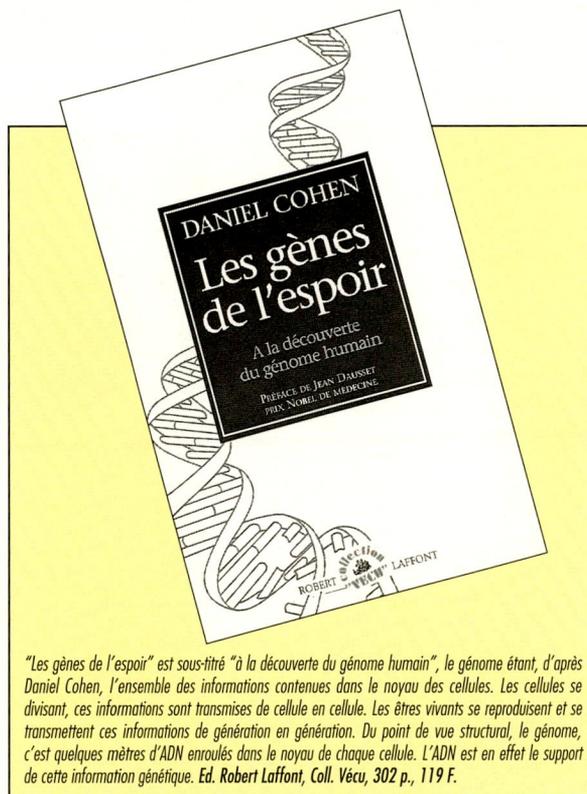
Depuis la localisation, en 1985, du gène de la mucoviscidose sur le chromosome 7, les connaissances sur cette maladie ont connu une grande avancée. Le mérite revient aux progrès très rapides de la génétique. **"En 1978, je ne connaissais franchement rien à la génétique"**, avoue dans un ouvrage récent Daniel Cohen, aujourd'hui responsable du programme français de cartographie du génome humain. Claude Férec, responsable du laboratoire de "génétique moléculaire", hébergé pour le moment par le Centre de transfusion sanguine de Brest, a commencé sa carrière par les greffes d'organes, une spécialité qui doit beaucoup aux travaux du professeur Jean Dausset, prix Nobel de médecine en 1980 pour avoir découvert dans les années 60 le rôle des molécules dans la transplantation d'organes.

350 FORMES POUR UN MÊME GÈNE

Au début des années 80, les progrès de la biologie moléculaire incitent Claude Férec à s'intéresser de près à la génétique. Installé à Brest, il est sollicité par les familles touchées par la mucoviscidose, réunies en association. Il décide alors de traquer le gène responsable de cette maladie. En 1989, une équipe américano-canadienne parvient à cloner le gène, c'est-à-dire à le faire reproduire en grandes quantités par des bactéries : une grande étape

dans la détermination et la cartographie du gène. Aujourd'hui, cette cartographie est quasiment établie, grâce à l'identification des 350 mutations⁽¹⁾ principales. Pour sa part, le laboratoire breton en a identifié 70, apportant une contribution significative au consortium international. L'étape suivante est la prévention de la maladie.

déterminer la généalogie des enfants atteints de mucoviscidose. **"Si nous pouvons retrouver le foyer d'origine de la maladie, nous pouvons repérer les régions à risques et pratiquer alors une certaine forme de prévention"**, raconte Claude Férec. En Bretagne, et surtout en Bretagne intérieure, ces foyers sont localisés. Leur repérage n'est possible que tant que les familles vivent dans une zone circonscrite, ce qui est de moins en moins le cas en cette fin de siècle. On est toutefois parvenu à placer la réalité de l'effet fondateur aux environs de 1600. Il n'est donc pas



"Les gènes de l'espoir" est sous-titré "à la découverte du génome humain", le génome étant, d'après Daniel Cohen, l'ensemble des informations contenues dans le noyau des cellules. Les cellules se divisant, ces informations sont transmises de cellule en cellule. Les êtres vivants se reproduisent et se transmettent ces informations de génération en génération. Du point de vue structural, le génome, c'est quelques mètres d'ADN enroulés dans le noyau de chaque cellule. L'ADN est en effet le support de cette information génétique. Ed. Robert Laffont, Coll. Vécu, 302 p., 119 F.

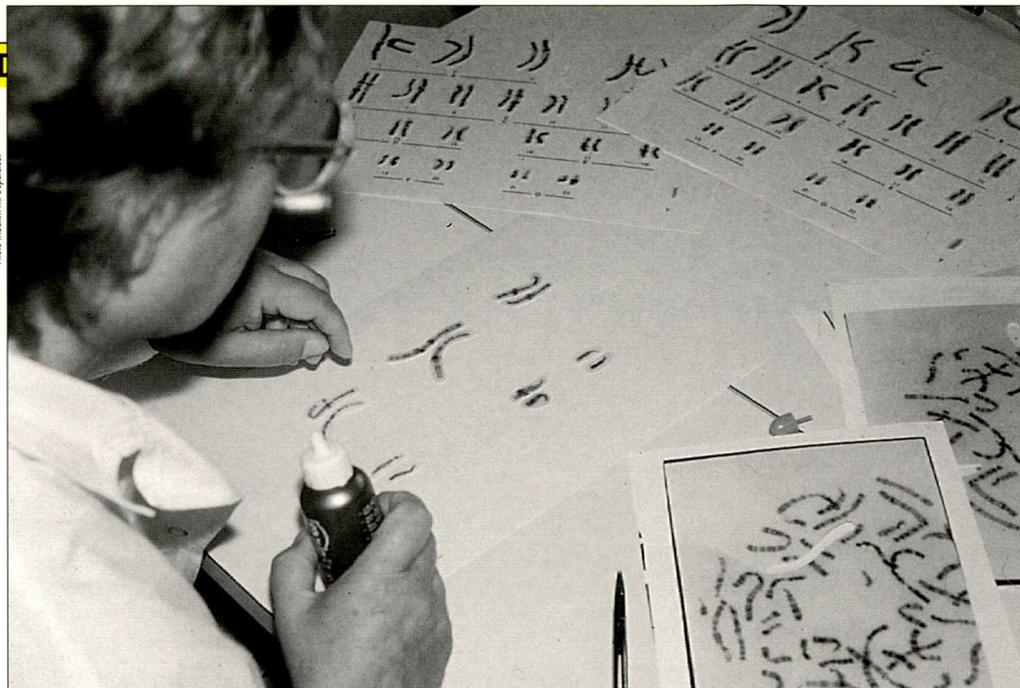
L'ARBRE GÉNÉALOGIQUE DE LA MUCOVISCIDOSE

Aujourd'hui, la prévention d'une maladie génétique passe par la synthèse de la biologie moléculaire et des données de la génétique des populations. Il est en effet évident que la distribution des mutations dépend de facteurs ethniques et géographiques : la mucoviscidose est une maladie "blanche européenne" (celtes, juifs d'Europe de l'est...). Actuellement, une étude est en cours en Bretagne, commandée par l'Institut d'études démographiques de Bordeaux, pour

nécessaire de remonter plus loin puisqu'à cette époque, les "branches" maîtresses de l'arbre généalogique de la maladie sont présentes. **"A partir de l'ancêtre commun, on pourra retrouver tous les descendants actuels, les informer et les inciter à pratiquer un dépistage pour protéger leurs enfants"**. Parallèlement, Claude Férec place de grands espoirs dans la thérapie génique de la mucoviscidose. ■

⁽¹⁾ Mutation : modification brusque et permanente de caractères héréditaires, par changement dans le nombre ou la qualité des gènes.

Photo INSEPM M. Depardieu.



Assemblage des chromosomes dans un laboratoire de génétique. C'est ainsi, avec de la colle et des ciseaux, que l'on détermine le caryotype d'un individu.

ÉTHIQUE DU DIAGNOSTIC PRÉNATAL

Le diagnostic prénatal (ou anténatal) englobe toutes les explorations cliniques et techniques permettant de détecter une malformation ou une maladie héréditaire avant la naissance. Bernard Le Marec est généticien au Centre hospitalier universitaire de Rennes : "Comme la procréation médicalement assistée, le diagnostic prénatal offre d'immenses perspectives d'espoir pour les familles "à risques" désireuses d'avoir un enfant".

L'IMPORTANCE DE L'ÉCHOGRAPHIE

Le diagnostic prénatal n'est pas l'exceptionnel, puisqu'il est pratiqué pour chaque grossesse, lors des trois échographies obligatoires. Il est important que ces examens fondamentaux soient effectués par un échographiste chevronné, car ils permettent de déceler la plupart des malformations. Un autre examen est devenu courant dans notre pays, appelé "mesure des marqueurs sériques" ou "dosage des HCG", à 15 semai-

nes de grossesse. Cette évaluation statistique du risque de malformation doit être présentée comme telle, et non comme un diagnostic. En cas d'évaluation positive du risque, un prélèvement sera effectué pour obtenir le diagnostic. Malheureusement, cet examen est trop souvent confondu avec le diagnostic dont il n'est qu'une indication, d'où parfois des crises d'angoisse inutiles.

L'AMNIOCENTÈSE

Lorsqu'il a des raisons de craindre pour l'intégrité des chromosomes du fœtus⁽¹⁾, le médecin ordonne une amniocentèse, ponction du liquide amniotique permettant d'établir le caryotype (c'est-à-dire le nombre de chromosomes) et de détecter une anomalie chromosomique, dont la plus connue est la trisomie 21 (mongolisme). Pour le diagnostic des maladies génétiques, il faut attendre les résultats de la biopsie du trophoblaste⁽²⁾ : cet examen biologique, pratiqué à 11 semaines à partir d'un prélèvement du placenta, est le seul à pouvoir indiquer si oui ou non, le

gène suspecté est déficient. Encore faut-il au départ savoir reconnaître ce gène, l'avoir identifié chez les autres membres de la famille. Rappelons que pour beaucoup de maladies génétiques, le fait que les parents soient porteurs du gène n'implique pas que l'enfant soit malade. *"Heureusement car nous sommes tous porteurs de gènes pathologiques !"* Le laboratoire de génétique avec lequel travaille Bernard Le Marec pratique chaque année environ 500 caryotypes, toujours sur indication médicale. Mais il existe depuis peu à Rennes un centre privé dont on peut penser qu'il est moins exigeant sur les indications. *"C'est le plus grand danger de notre société : l'instauration d'une médecine à deux vitesses, réservant aux familles aisées la possibilité d'éviter à coup sûr l'anomalie chromosomique"*.

LA DIMENSION HUMAINE

Bernard Le Marec est un généticien de l'humanité, avant d'être un technicien. *"Tout individu est respectable dès la conception"*, rappelle-t-il. C'est donc toujours en respect de l'être humain qu'il prend la décision de pratiquer l'examen prénatal, laissant ensuite aux parents le choix de garder ou pas l'enfant. Il est évident que cet examen prénatal ne se pratique que lorsqu'il y a de fortes présomptions d'anomalie du fœtus, c'est-à-dire dans quatre cas : examen échographique montrant une malformation,

antécédents génétiques (mucoviscidose, hémophilie, etc.) dans la famille, anomalie chromosomique portée par l'un des conjoints ou âge avancé de la mère. *"Rappelons que la loi Veil, autorisant l'interruption de grossesse sans limite de date, contrairement aux autres pays d'Europe, pose des problèmes particulièrement douloureux : celui du diagnostic tardif de malformation par exemple."* Chaque jour, le médecin est amené à prendre des décisions difficiles, qui font appel à son humanisme naturel, sans avoir, en l'absence de lois, à rendre de comptes aux règles morales, éthiques, religieuses ou déontologiques qui sous-tendent cet humanisme. Pour Bernard Le Marec, ce serait insupportable d'assumer seul de telles responsabilités. *"C'est pourquoi, avec d'autres médecins rennais, nous nous réunissons chaque semaine pour soumettre nos cas les plus délicats, faire part de nos expériences. En dehors de ces réunions, nous nous appelons régulièrement d'un service à l'autre pour transmettre nos informations sur une famille et demander conseil au spécialiste concerné par l'anomalie repérée sur l'embryon. Rien n'est laissé au hasard."* ■

⁽¹⁾ Embryon, fœtus : par convention, pour l'espèce humaine, on appelle embryon l'oeuf fécondé jusqu'à la 8^e semaine, puis fœtus jusqu'à la naissance.

⁽²⁾ Trophoblaste : feuillet mince fixé au tissu utérin.

L'UNION POUR LA SANTÉ



SmithKline Beecham
Laboratoires Pharmaceutiques

L'INFORMATIQUE A LE SENS DES AFFAIRES

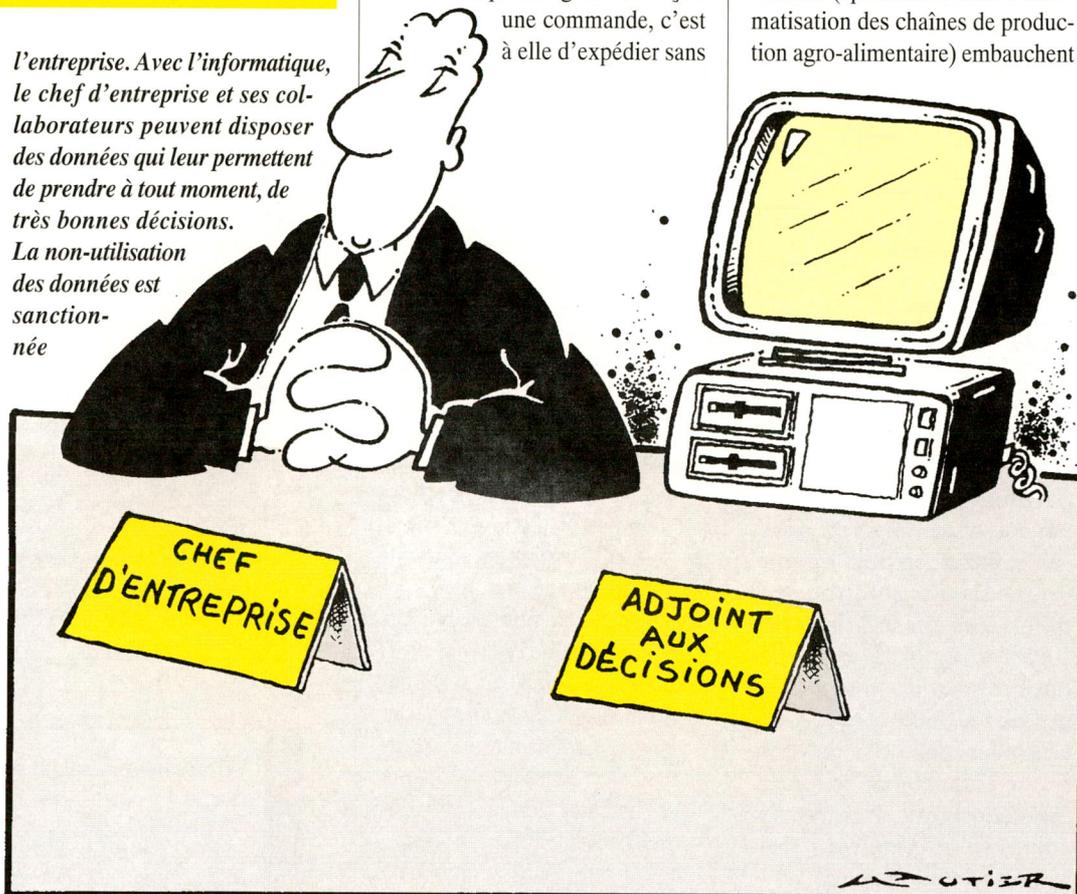
Conseiller technologique hébergé par le technopôle de Brest-Iroise, Antoine Joubert cible son travail sur la bonne utilisation des outils informatiques. "Il faut être capable de transformer toutes les informations disponibles en autant d'avantages stratégiques", déclare-t-il en préambule.

Devenue leitmotiv au début des années 80 avec l'apparition des micro-ordinateurs, l'informatisation des entreprises s'est en partie faite "de manière contrainte et forcée". C'est l'avis d'Antoine Joubert⁽¹⁾, dont le travail consiste à conseiller les entreprises. "Le développement a été réalisé en plusieurs vagues et de manière quelque peu anarchique. Les grandes sociétés se sont d'abord équipées d'une lourde informatique de gestion entre 1965 et 1975, suivies dix ans après par les PME qui ont profité de l'arrivée sur le marché de la bureautique des micro-ordinateurs, plus légers". Ces deux vagues passées, le traitement de l'information s'est étendu à tous les aspects de l'entreprise.

DEUX TYPES D'INFORMATIQUE

Il faut en premier lieu distinguer deux informatiques, qui devront à terme se fondre l'une à l'autre : l'informatique de production, très spécifique et assimilable à l'automatisation des processus ; l'informatique de gestion, celle que l'on retrouve dans les bureaux. "Nous en sommes au stade où il faut être cohérent ; l'accès instantané aux données internes a changé le mode de fonctionnement de

l'entreprise. Avec l'informatique, le chef d'entreprise et ses collaborateurs peuvent disposer des données qui leur permettent de prendre à tout moment, de très bonnes décisions. La non-utilisation des données est sanctionnée



par une réponse moins bonne que la concurrence, et à terme par la disparition de l'entreprise. Le sens des affaires du dirigeant informé remplace le sens du risque et de l'improvisation du dirigeant non informé". Il faut quand même éviter que l'instinct des dirigeants ne s'émousse sous la masse des documents. Mais comment répondre à cette exigence ? "Les informaticiens doivent se mettre au service du chef d'entreprise". Dans cette perspective stratégique, le système d'information comprend alors deux sous-ensembles, l'un gérant les données internes (stocks, trésorerie, commandes...), l'autre regroupant les informations qui ne sont pas une image directe de l'activité de l'entreprise (veille technologique ou marketing, brevets des

concurrents, état du marché...), mais qui caractérisent l'environnement dans lequel elle évolue. En ce qui concerne la connexion des informatiques de production et de gestion, l'exemple des commandes, bien que schématisé, est assez probant : lorsque la "gestion" reçoit une commande, c'est à elle d'expédier sans

des aventuriers du service de proximité, sous la forme de petites sociétés comme Nortia à Brest, spécialisée dans la sauvegarde des disques durs". Antoine Joubert constate également que certaines entreprises, à l'instar de Sydel à Lorient (spécialisée dans l'automatisation des chaînes de production agro-alimentaire) embauchent

délai une demande de réapprovisionnement des stocks, plutôt que d'attendre la réaction de la "production". "A l'heure où l'on parle de délocalisation de la production vers les pays à faible coût de revient, les entreprises régionales ne resteront compétitives qu'en utilisant l'avantage stratégique de la proximité et des délais".

DES CONSULTANTS EN INFORMATIQUE

La Bretagne n'a jamais été la Silicon Valley⁽²⁾, elle doit pourtant connaître dans un proche avenir un certain dynamisme dans le domaine du service informatique. "La distribution du matériel est parvenue entre les mains des grandes chaînes nationales. Mais nous assistons maintenant à la vague

encore du personnel. Il y a, selon lui, toutes les raisons de croire à un regain de l'informatique locale, d'autant que devrait apparaître bientôt une demande pour les consultants privés en informatique.

⁽¹⁾ Docteur en informatique formé à l'IRISA (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires de l'université de Rennes 1), Antoine Joubert s'est spécialisé dans la robotique à l'École des mines de Paris. Il est conseiller technologique pour la Bretagne, dans le cadre du plan Etat-Région.

⁽²⁾ Ce site de Californie a vu naître Apple. Il est depuis le berceau d'une multitude d'entreprises spécialisées dans la conception de micro-ordinateurs et de logiciels.

**Contact : Antoine Joubert
Tél. 98 05 04 89**

SENSIBILISATION ET FORMATION À LA VEILLE TECHNOLOGIQUE



L'entreprise bien informée prévoit les actions qui lui permettent de devancer la concurrence. Elle sait gérer son information pour extraire les seuls renseignements utiles. Elle ne se laisse pas surprendre par de nouvelles applications de la technologie, de nouveaux produits, de nouvelles méthodes de vente ou de fabrication, de nouvelles normes... L'entreprise compétitive améliore sans cesse son information.

C'est dans ce sens qu'en 1992, le Ministère chargé de la recherche a demandé au Conseil national des ingénieurs et des scientifiques de France (CNISF) d'assurer des opérations de sensibilisation et de formation à la veille technologique, à l'intention des PME et PMI.

UNE OPÉRATION PILOTE À BORDEAUX

La première opération a débuté en juin 1993 à Bordeaux et se terminera début décembre. Cette action a été menée par l'URISA (Union régionale des ingénieurs et scientifiques d'Aquitaine), en relation avec l'ANVAR pour le soutien financier, l'ARIST pour le soutien régional et la société RITME pour sa réalisation. Dix

entreprises ont suivi cette formation, leurs effectifs variant entre 15 et 1350 salariés et leurs activités concernant des secteurs très divers : matériaux, mécanique, forage-soudage, emballage, électronique, bâtiment, commerce alimentaire...

UNE FORMATION SOUPLE ET EFFICACE

La formation proposée aux responsables d'entreprise s'articule autour de quatre modules : les besoins de l'entreprise en information, les sources d'information de l'entreprise, la mise en forme de l'information et sa circulation dans l'entreprise. Chacun de ces quatre modules est constitué d'un séminaire commun (1/2 journée) et d'un conseil personnalisé et confidentiel (environ une demi-journée) dans l'entreprise. Au cours de ce conseil, l'industriel, face au consultant, s'approprie la méthode et engage une démarche adaptée à la dimension de son entreprise, afin de disposer de la bonne information au bon moment. La formation doit se conclure par la mise en place d'un système efficace de veille technologique pour chacune des entreprises participantes. L'investissement en temps représente environ neuf demi-journées, réparties sur cinq mois, auxquelles il faut ajouter un travail personnel de préparation évalué au maximum à cinq demi-journées. Quant à l'investissement financier, il peut se réduire à 10 000 F HT si l'entreprise bénéficie d'une aide de l'ANVAR. ■

**Contact : Nicole du Vignaux
CNISF Tél. (1) 44 13 66 88**

ENTREPRISES

Bretagne dynamique mais peu innovante.

Selon un sondage réalisé par le Crédit d'équipement des PME et les étudiants de l'École supérieure de commerce, les entreprises bretonnes réagissent vite et bien aux contraintes et aux opportunités. Près de 60% sont favorables à l'annualisation du temps de travail. Mais malgré quelques signes de reprise, l'activité 1993 reste en net retrait. D'autres échos, venus de l'INPI (Institut National de la Propriété Industrielle), indiquent que la Bretagne n'a déposé que 308 brevets en 1991, soit 1,87% de l'ensemble des dépôts français. Les dépenses internes consenties par les entreprises de la région pour la recherche et l'innovation représentent 1,5% des dépenses nationales consenties par le secteur privé. Le crédit d'impôt recherche breton en 1989 ne représentait que 1,8% du crédit d'impôt recherche national.

Rens. : INPI Bretagne, tél. 99 38 16 68.

Les marchés bovins par télématique.

Guerlesquin (29) : la Sicamob, organisateur de marché en Bretagne, réalise un milliard de chiffre d'affaires annuel pour un résultat bénéficiaire de 2 millions de francs. Le marché des bovins (destinés à l'élevage comme à la boucherie) constitue 65% de son activité, mais la société projette de s'attaquer bientôt aux céréales. Elle utilise désormais la télématique pour la commercialisation des gros bovins de boucherie.

Rens. : Jean-François Gourlaouen, tél. 98 63 59 11.

La lutte finistérienne labélisée.

Brest : c'est officiel depuis le milieu de l'été, le comité local des pêches du nord-Finistère a signé un accord avec la Scarmor, la coopérative des produits Leclerc. Les lottes, raies et autres turbots pêchés par les fileyeurs du quartier maritime, arborent une petite étiquette jaune sur les étals, symbole de qualité. L'expérience, qui devrait s'étendre à de nouvelles espèces et pourquoi pas, à d'autres distributeurs, devrait permettre de mieux rémunérer les pêcheurs.

Rens. : Comité des pêches nord-Finistère, tél. 98 44 32 58.

COLLECTIVITÉS

Effacement des lignes électriques.

Rennes : le Conseil général d'Ille-et-Vilaine a signé une convention avec France Télécom, le centre EDF d'Ille-et-Vilaine et le syndicat départemental d'électrification, visant à formaliser la suppression des lignes électriques et téléphoniques aériennes, dans un souci de restauration des paysages. Depuis 1989, 137 communes du département ont ainsi "effacé" leur réseau électrique.

**Rens. : Nathalie Gicquel,
tél. 99 02 87 33.**

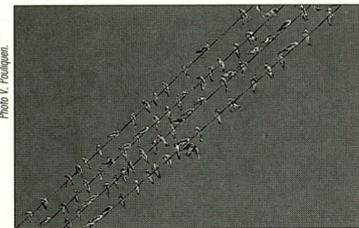


Photo P. Rouleau

Mais où iront se poser les oiseaux ?

Euro Information.

Rennes : la Commission des communautés européennes invite les entreprises, institutions de recherche et universités à présenter des propositions pour des projets de recherche et développement technologique dans le cadre des programmes suivants : MAST (organisation de cours de perfectionnement en sciences et technologies marines), Biotechnologie (approche moléculaire, biologie de la cellule et de l'organisme, écologie et biologie des populations), Environnement, Esprit/ESSI (technologies de l'information), Impact II (marché européen des services de l'information "Info Euro Access") et Télématiques (dans le domaine des bibliothèques).

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

Relais Value.

Rennes : l'ARIST Bretagne (Agence régionale d'information scientifique et technique) coordonne, pour l'ensemble de la façade Atlantique, la mission des Centres Relais Value, mis en place par la CEE pour ouvrir aux PME l'accès aux programmes de recherche européens.

Rens. : Patrick Noël, tél. 99 25 41 20.

Prix Nobel anglophones.

Les prix Nobel de physique, chimie et médecine ont été attribués à des chercheurs canadiens, anglais et américains. En chimie, deux prix ont été décernés. Kary Mullis, l'inventeur de la technique PCR (Polymerase chain reaction) d'amplification des gènes, a ainsi été récompensé en même temps que Michael Smith, qui a mis au point une technique de reprogrammation du code génétique. Le prix Nobel de médecine ayant été attribué à deux généticiens, on peut sans se tromper affirmer que les recherches sur la génétique sont actuellement une priorité internationale. Du côté de la physique, le prix Nobel a échoué aux pères des pulsars, ces petits corps célestes extrêmement denses.

14-15 octobre / Celtic Agribus.

Rennes : L'Anvar Bretagne et son correspondant irlandais Eolas se sont rencontrés afin de favoriser les partenariats technologiques, industriels et commerciaux entre ces deux régions de l'arc Atlantique. Plusieurs entreprises bretonnes (ADRIA, Institut technique du porc, Britech, Sydel...) ont signifié leur intérêt en participant activement à cette réunion.

Rens. : Anvar Bretagne, tél. 99 38 45 45.

Les journées Celtic Agribus ont permis à une trentaine d'industriels bretons et irlandais d'établir des contacts directs et personnalisés, propices aux relations d'affaires.



Paragon à l'IRISA.

Rennes : L'Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires, placé sous la double tutelle du CNRS et de l'INRIA, vient de s'équiper d'un ordinateur à architecture parallèle, le premier en France. Grâce au réseau Ouest Recherche auquel il est connecté, le Paragon XP/S est au service de tous les laboratoires scientifiques pour le calcul, la synthèse d'images et toutes applications de la programmation parallèle.

Rens. : Thierry Priol, tél. 99 84 72 10.

L'INRA ouvert au monde.

Rennes : le centre INRA de Rennes a accueilli une délégation du Maghreb composée de chercheurs en sciences agronomiques, en vue d'établir des collaborations étroites entre l'organisme français et ses équivalents d'Algérie, du Maroc et de la Tunisie. Ces collaborations pourraient déboucher entre autres sur la création d'entreprises de multiplication de semences.

Rens. : Etienne Brunel, tél. 99 28 51 63.



Deux laboratoires vétérinaires dotés de robots.

Quimper (29) : le laboratoire vétérinaire de Quimper est équipé depuis début septembre d'un robot capable de réaliser par jour près de 3 000 analyses de sérum animal grâce à un investissement soutenu par le Conseil général du Finistère. Le robot permet également d'identifier chaque échantillon grâce à un système de code-barre. "C'est un atout car les éleveurs sont demandeurs d'un service rapide" déclare Laurent Caquineau, directeur du service. Premier en France à disposer de cet équipement, le laboratoire de Quimper a été imité depuis par le Zoopôle de Ploufragan.

Rens. : Laurent Caquineau, tél. 98 82 88 88.

Grand prix des sciences marines.

Concarneau (29) : le docteur Alain Van Wormhoudt, responsable du groupe d'endocrinologie des invertébrés marins au Laboratoire de biologie marine du Collège de France, a reçu le grand prix des Sciences marines, décerné chaque année par l'Académie des sciences et l'Ifremer. Les travaux d'Alain Van Wormhoudt sur le métabolisme des crustacés sont d'un grand intérêt pour l'aquaculture.

Institut européen d'études marines. On parle également de plus en plus d'une "bibliothèque de la mer" à Brest. A suivre !

11 octobre / Pierre Papon dans l'Ouest.

Nantes : le PDG de l'Ifremer Pierre Papon a inauguré au centre Ifremer de Nantes de nouveaux locaux, consacrés à la valorisation des produits de la mer. Ce département, en plein essor, comprend actuellement 38 chercheurs.

Rens. : Ifremer Nantes, tél. 40 37 40 00.

19 novembre / PROMOCEB.

Cesson-Sévigne (35) : mise en place dans le cadre du contrat de plan Etat-Région, l'opération Promoceb de promotion de la qualité s'est achevée par un grand forum, au cours duquel Yvon Bourges, Président du Conseil régional de Bretagne, et Bernard Grasset, Préfet de la région Bretagne et d'Ille-et-Vilaine, ont donné aux chefs d'entreprise les dernières directives : "La qualité, c'est un état d'esprit, une dynamique et une nécessité absolue pour la Bretagne. Il faut cesser de se lamenter d'être une "région périphérique", ne mentionnons plus ce terme imbecile de "finistérisme". Rappelons qu'à l'extrême-Est de ce continent Europe-Asie dont nous sommes l'extrême-Ouest, il est une autre région périphérique qui s'appelle le Japon, dont la réussite économique est exemplaire !" Le premier prix du concours Assurance-qualité-certification a été décerné à l'entreprise Tabur Caoutchouc, située à Vannes et certifiée ISO 9002 en avril dernier. Cette entreprise produit des pièces moulées ou profilées en élastomères (caoutchouc et silicones) et fabrique des durites. Elle emploie 300 salariés, sous la direction de Guy Delaval. Les autres entreprises primées sont celles actuellement en cours de certification : Cuivrinoux (35), Charcuteries de Brocéliande (35), Robin Chatelain Transports (35), Quequiner (29), Caugant (29) et Sovaco (56). Sept mentions spéciales ont été attribuées à des entreprises qui avaient été présélectionnées pour le concours. Il s'agit d'Alliance Qualité Logiciel (35), de SGS Thomson (35), d'ECSA (35), de Comaboko (35), de Dourmap (29), de Cadiou (29) et de Morlaix Electronique (29). Le prochain rendez-vous de la qualification aura lieu le 6 avril 1994 : Gérard Longuet, Ministre des entreprises et du développement économique, viendra à Rennes signer la "Charte bretonne de qualité".

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



Janvier 1994 / UFR Langues.

Rennes : après avoir reçu 5 000 nouveaux étudiants dans son bâtiment flambant neuf, le Pôle Langues de l'Université de Rennes 2 Haute-Bretagne se fédère maintenant pour rassembler tous les linguistes dans un double rôle de formation et de recherche, au sein de la nouvelle UFR Langues. 20 langues vivantes y sont enseignées, du tchèque au gaélique, tandis que 13 équipes de recherche veillent à ce que l'UFR Langues breton devienne le centre de recherche le plus moderne de l'ouest.

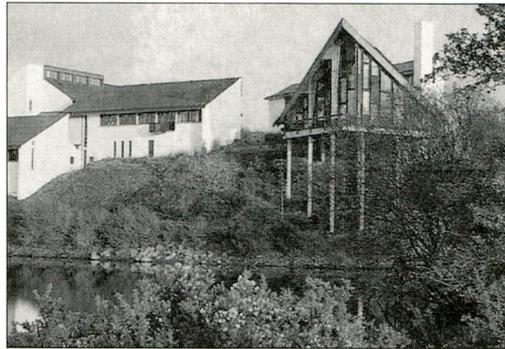
Rens. : Thérèse Olivier, tél. 99 22 52 52.

Première mission brestoïse de l'Institut polaire.

Brest : en voie d'achèvement sur le campus d'Ifremer, les nouveaux bâtiments de l'Institut français de recherche et de technologie polaire (IFRTP, dit Institut polaire), seront bientôt opérationnels. Dès le mois de décembre, une mission quittera Brest pour l'Antarctique. Une collaboration étroite va s'instaurer sur le technopôle de Brest entre l'IFRTP, l'Institut national des sciences de l'univers et le tout prochain

**2 décembre /
Environnement et économie.**

Paimpont (35) : quelles sont les incidences économiques de l'environnement ? Quels sont les emplois et les compétences qui en découlent ? Ces thèmes seront au cœur des débats organisés par la Station biologique de Paimpont. Après une matinée de conférences, l'après-midi verra se dérouler quatre tables rondes sur les sujets suivants : valorisation des emballages et déchets, culture environnement dans l'entreprise, milieu rural et environnement, coût et marché de l'eau.
Rens. : Marie-Claire Quris, tél. 99 07 81 81.



**3 décembre /
Présentation du pilote hyperbare.**

Nantes : le Pôle agronomique Ouest et le CRITT CBB Développement invitent les chercheurs et les entreprises agro-alimentaires à venir faire connaissance avec le "pilote hyperbare", un nouveau procédé faisant appel aux hautes pressions pour stabiliser les aliments. L'inauguration de l'appareil s'accompagne d'un colloque sur l'avenir des hautes pressions dans l'industrie agro-alimentaire.
Rens. : Gilbert Blanchard, tél. 99 38 33 30.

**3-4 décembre /
Ozone et santé.**

Paris : la dégradation de la couche d'ozone est un phénomène nouveau et préoccupant : la société française d'aérobiologie organise le 4^e congrès national sur le thème "ozone et santé", présentant les aspects physico-chimiques et les problèmes de santé (cutanés, respiratoires, oculaires...) liés à l'excès d'exposition aux rayons UV. A titre indicatif, le Finistère serait le département français le plus touché par le cancer de la peau (mélanome malin), dû principalement au rayonnement solaire.
Rens. : Marie-Roger Ickovic, tél. 16 (1) 42 87 22 40.

**Du 3 au 5 décembre /
Colloque de géographie.**

Rennes : le laboratoire Costel de l'Université de Rennes 2 et la fondation européenne de la science organisent un colloque sur les variations du milieu marin à l'holocène (période de temps géologique, se situant à la partie supérieure de l'ère quaternaire).
Rens. : M. Regnault, tél. 99 33 52 52.

**7-8 décembre /
Architecture informatique.**

Rennes : ces journées ont pour but de permettre à de jeunes chercheurs et à des industriels de présenter leurs travaux et d'échanger leurs expériences, dans le domaine des architectures de machines informatiques. Elles sont organisées à l'IRISA (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires), avec le soutien du Ministère de l'éducation nationale.
Rens. : Maryse Auffray, tél. 99 84 71 86.



**Du 27 au 29 janvier 1994 /
Salon du lycéen et de l'étudiant.**

Rennes : le Salon de l'étudiant se déroulera dans le nouveau hall d'exposition de Rennes-Saint-Jacques, qui peut accueillir 11 000 personnes.
Rens. : M. Gougeon, tél. 99 36 37 37.

LES MALADIES GÉNÉTIQUES



Ces conférences ont lieu dans le cadre des rencontres "Biologie santé culture 1993", organisées par le CCSTI, la Ville de Rennes et le Triangle. Au Centre culturel Triangle à 20h30, entrée libre.

**7 décembre /
Vivre les maladies génétiques.**

Rennes : les associations de malades de la Maison associative de la santé parlent des réalités actuelles des maladies génétiques, et des espoirs portés par la recherche et les thérapies géniques.
Rens. : CCSTI, tél. 99 35 28 20.

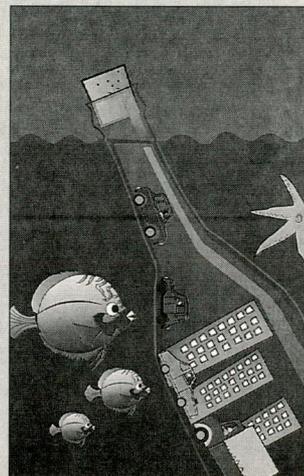


LES MERCREDIS DE LA MER

Le centre Ifremer de Brest et le CCSTI s'associent pour présenter un cycle de conférences sur l'océanographie, le domaine scientifique de prédilection de Brest. Conférence à la Maison du Champ de Mars à 20h30, entrée libre.

**8 décembre / Consommer des
coquillages est-il dangereux ?**

Rennes : à l'ère des produits conditionnés, transformés, aseptisés, les coquillages restent une denrée naturelle très recherchée par les Français pour les traditionnels plateaux de fruits de mer. Mais ces animaux peuvent héberger ou concentrer des germes et des toxines préjudiciables à la santé des consommateurs. Biologiste-chercheur à la station Ifremer de la Trinité-sur-Mer (56), Patrick Camus présente les moyens mis en œuvre par l'Ifremer et les autres services de l'Etat pour garantir la salubrité des coquillages et protéger ainsi la santé humaine.
Rens. : CCSTI, tél. 99 35 28 20.



CONFÉRENCES OCÉANOPOLIS

1^{er} décembre / Pleins feux sur la crépidule.

Brest : biologiste au Centre Ifremer de Brest, Michel Blanchard présente une conférence sur la crépidule, un gastéropode marin et envahissant.

5 janvier / Les poissons migrateurs.

Brest : Gilles Bœuf est chercheur au centre Ifremer de Brest. Pour tous les publics, il dévoile le monde mystérieux de la migration chez les poissons. A l'auditorium d'Océanopolis à 20h30.
Rens. : Danièle Quémener, tél. 98 34 40 40.

SÉMINAIRE IRISA

3 décembre /

Rennes : Henri Maître, du département Images de l'Ecole normale supérieure des télécommunications de Paris, abordera les techniques de fusion des données en imagerie numérique, avec en particulier la fusion de cartes et d'images. A la salle de conférence Michel Métivier à 14h30.
Rens. : Isabelle Mescam, IRISA, tél. 99 84 74 03.

A L'ESPACE SCIENCES & TECHNIQUES

A partir du 13 décembre/Roches en éclats.

Rennes : les pierres ont des tas de choses à raconter, dont la belle histoire géologique : celle de la Bretagne, ou plus exactement du Massif armoricain. Cette nouvelle exposition du CCSTI retrace, au moyen des roches qui en témoignent, chaque épisode de cette histoire tumultueuse où, par deux fois, la mer s'est ouverte et refermée, tandis que la fumée des volcans bretons obscurcissait le ciel... Une modélisation des déformations de l'écorce terrestre illustre cette histoire. Dans le cadre de cette exposition, des sorties géologiques sont organisées certains dimanches : le 30 janvier (falaises de Bréhec), le 20 février (vallée de la Mayenne) et le 13 mars (forêt de Brocéliande).

Rens. : Espace Sciences & techniques, tél. 99 35 28 28.



A LA MAISON DE LA MER

Jusqu'au 3 janvier 1994/Pêche et pêcheurs à Saint-Pierre et Miquelon.

Lorient : depuis 1816, l'archipel de Saint-Pierre et Miquelon est à la fois un petit port de pêche locale et un poste avancé pour la grande pêche métropolitaine de la morue sur les bancs de Terre-Neuve. Aujourd'hui, la pêche côtière se termine, faute de pêcheurs et de poissons : morue, capelan et encornet "n'accostent" plus... Quel est l'avenir de Saint-Pierre et Miquelon ?

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



A Océanopolis

Jusqu'à fin janvier 1994/Océanographie et défense.

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

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

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

Boum ta science.

L'association "Les petits débrouillards", dont la mission principale est l'initiation des enfants aux sciences par les jeux et les animations, vient de sortir son magazine "Boum ta science". Le premier numéro comprend un dossier sur l'impesanteur avec une interview du spationaute Jean-Loup Chrétien, et une bande dessinée sur l'Homme de Tautavel. Mensuel, 24 F.

"Le modèle industriel breton ; 1950-2000".

Édité par les Presses universitaires de Rennes (PUR), cet ouvrage est l'œuvre de Michel Philipponneau, professeur émérite de géographie à l'Université de Haute Bretagne et Conseiller économique et social de Bretagne. Le modèle présenté a été adopté par le conseil économique et social (CES) dans le cadre de la préparation du XI^e plan Etat-Régions.



Conservatoire arts et métiers : bientôt 200 ans.

Brest : le Conservatoire national des arts et métiers, créé en 1794 sous la Révolution, fêtera son bicentenaire en 1994. La Bretagne possède deux centres du CNAM, Brest et Rennes. Le premier, sur les sites de Brest et Lannion, forme en ce moment 450 étudiants aux techniques relevant de l'électronique et du génie informatique. Les cours ont lieu le soir, ils sont compatibles avec l'exercice d'un métier. A Brest, une partie des étudiants appartiennent à des entreprises comme Thomson ou les PME du secteur de l'électronique-informatique. Si l'étude prospective menée par le Conseil général du Finistère se révèle concluante, un nouveau centre pourrait ouvrir à Quimper axé sur l'agro-alimentaire et le commerce international.

Rens. : Jean-Pierre Minot, tél. 98 80 45 64.

Brest mise sur la mécanique.

Brest : dans le cadre de la préparation du XI^e plan, l'Université de Bretagne occidentale accorde une certaine priorité à la mécanique. On parle d'un pôle mécanique articulé autour de l'IUP (Institut universitaire professionnalisé) mécanique de l'UBO, ouvert à la rentrée 1992. "Ce projet intéresserait les PME-PMI régionales" estime Michel Moan, directeur de l'IUP. A propos de l'IUP, il a signé début octobre un accord d'intentions avec la Direction des constructions navales (l'arsenal de Brest). Le texte prévoit que la DCN contribue à la formation des élèves ; en échange, l'institut s'engage à réaliser des études au profit des constructions navales.

Rens. : Michel Moan, tél. 98 31 66 66.

Jusqu'au 21 mars 94/Cours public "Libertés et histoire".

Rennes : l'Université de Rennes 2 Haute-Bretagne propose chaque lundi à 18h15, des cours d'histoire ouverts à tous publics. Cette session passe en revue les différentes étapes de l'histoire des libertés, celle des journalistes, des esclaves, des athées, des élèves...

Rens. : Anne-Marie Conas, tél. 99 33 52 58.

CNRS Formation.

Le Centre national de la recherche scientifique propose aux entreprises des stages de formation continue dans ses laboratoires. Plus de 1500 sociétés, des plus grandes aux PME, ont déjà bénéficié de cette formation de haut niveau, qui est également dispensée aux hôpitaux, aux universités et aux autres organismes de recherche. La liste des stages proposés est à demander au CNRS Formation, 1, Place Aristide Briand, 92195 Meudon cedex.

Rens. : CNRS Formation, tél. 16 (1) 45 07 58 80.

Technologie alimentaire.

Rennes : l'école privée d'agriculture de la Lande du Breil vient de s'équiper d'un hall de technologie alimentaire, financé en partie par le Conseil régional de Bretagne et le conseil général d'Ille-et-Vilaine. Ce hall comprend deux ateliers, l'un pour le lait (comportant en particulier le procédé d'ultrafiltration mis au point par l'INRA de Rennes), l'autre pour la viande, avec contrôle physico-chimique et microbiologique.

Rens. : Gilles Garric, tél. 99 59 34 94.

24 septembre/Un réducteur pour le Charles de Gaulle.

Brest : le chantier du porte-avions à propulsion nucléaire, dit PAN Charles de Gaulle, avance à la Direction des constructions navales de Brest, et cela en dépit des restrictions budgétaires qui entraîneront malgré tout un retard de quelques mois. Le 24 septembre a eu lieu la spectaculaire installation du réducteur, un ensemble de 82 tonnes qui servira en quelque sorte au PAN, de boîte de vitesse à un seul rapport. Le porte-avions, qui possède deux hélices, recevra son prochain réducteur dans un an.

1^{er} octobre/Océanopolis vitrine du technopôle.

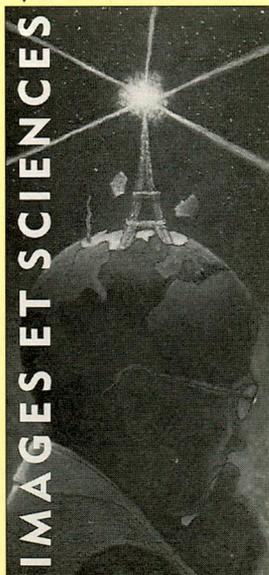
Brest : Pierre Maille, président de l'association du technopôle Brest-Iroise, et Yannick Michel, président de la SOPAB, société d'économie mixte gestionnaire d'Océanopolis, ont signé un accord liant les deux structures. Chaque fois que la chose sera possible, la muséographie permanente d'Océanopolis s'appuiera sur des exemples pris dans la région brestoïse. En retour, le technopôle proposera des sujets d'exposition ou de démonstration. Océanopolis (450 000 visiteurs par an) devient ainsi la vitrine du technopôle.

Rens. : Chantal Guillerm, tél. 98 34 40 40.

Du 1^{er} au 12 octobre/ Rencontres internationales de l'audiovisuel scientifique.

Paris : ces 10^{es} Rencontres internationales de l'audiovisuel scientifique ont récompensé les meilleures créations : "Tarentule" (G.-B.), "Le puzzle du VIH" (G.-B.), "Que serions-nous sans nos miroirs ?" (France), "le cœur de sa tourmente" (Canada), "Ça n'arrive pas qu'aux autres" (Côte-d'Ivoire) et "Murmures de la nuit des temps" (Australie). A l'occasion de ces rencontres, les responsables allemands et français de la chaîne de télévision Arte ont présenté leur projet de Magazine scientifique. A Brest, Océanopolis était l'un des sites décentralisés de ces rencontres internationales.

Rens. : Nadia Ladjimi, tél. 16 (1) 47 23 07 90.



4 octobre/Numéris au Canada.

Avec l'ouverture au Canada du service RNIS International, les applications de type transfert de fichiers, visioconférence, audioconférence et télécopie groupe IV sont maintenant accessibles par 11 pays européens et 6 destinations intercontinentales (Australie, Etats-Unis, Japon, Hong-Kong, Singapour et le Canada).

Rens. : France Télécom, Service communication, tél. 16 (1) 44 44 93 93.

Du 16 au 18 octobre/ Présentation du shii-také.

Rennes : ce curieux champignon d'origine japonaise, actuellement cultivé dans le Léon, a fait l'objet d'une présentation à Diet'Expo par Gilbert Blanchard, directeur du CRITT CBB Développement. "Deux PMI bretonnes commercialisent l'extrait liquide de shii-také, pour ses nombreux effets bénéfiques : traitement du cholestérol, stimulation de l'immunité, effet anti-asthénique, prévention de troubles ORL et de l'agrégation de plaquettes sanguines. Et c'est un aliment, non un médicament !"

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

18 octobre/Inauguration officielle de l'ISPAIA.

Ploufragan (22) : le nouveau bâtiment de l'Institut supérieur des productions animales et des industries agro-alimentaires a été inauguré par Charles Josselin, Président du Conseil général des Côtes-d'Armor. L'ISPAIA accueille des stages de spécialisation, des journées de communication scientifique ainsi que des rencontres internationales de chercheurs, dans les domaines de l'élevage et des industries agro-alimentaires.

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



A proximité de ses laboratoires de recherche, le zoopôle de Ploufragan a maintenant son volet "formation supérieure" avec l'ISPAIA, grâce à l'appui des responsables économiques et politiques de la région.

20-21 octobre/Technopoles 93.

Nice (06) : la technopole Rennes Atalante était présente, ainsi que Trégor Technopole, au rendez-vous annuel des professionnels technopolitains. A la question "Y a-t-il un "effet technopole" pour l'entreprise implantée ?", Jacques Le Gall a répondu en citant l'exemple de Canon

France en Ile-et-Vilaine. Ancien président de l'association française des technopoles, René Dabard a pris ensuite la parole pour dresser un panorama de la diversité technopolitaine.

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

22 octobre/ Inauguration du Téthys-II.

Concarneau (29) : c'est aux chantiers Piriou qu'a été construit le nouveau navire océanographique du CNRS. Long de 25 mètres, le Téthys-II pourra tracter des chaluts à perche jusqu'à 1000 mètres de profondeur. Son équipage est de 14 personnes dont 8 scientifiques.

Du 17 au 19 novembre/ Envirotech 93.

Saint-Malo (35) : comme l'an passé, industriels et représentants des collectivités territoriales étaient nombreux au Palais du grand large, pour ce salon professionnel des technologies de l'environnement. De passionnants débats ont ponctué ces journées, dont l'objectif est de mettre en présence les différents acteurs de l'environnement, pour qu'ils puissent s'informer sur les nouvelles technologies, et communiquer entre eux. Etaient présents Jacques Ravallaut, Délégué régional de l'ADEME Bretagne, Bernard Brillet, Directeur régional de l'environnement, Denis Gamon, Délégué à l'environnement de la Région Bretagne et Olivier de Guibert, Directeur-adjoint de la DRIRE Bretagne. S'agissant des déchets ménagers, dont la collecte et le traitement semblent incomber aux départements, Philippe Nogrix, Conseiller général d'Ile-et-Vilaine, a déploré que les responsabilités ne soient toujours pas clairement définies : "Nous sommes tous prêts à agir, mais personne

QUI A DIT ?

Réponse de la page 3

Henri Poincaré, 1854-1912.

Dernières pensées, Flammarion.



BULLETIN D'ABONNEMENT RESEAU

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

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

Nom _____
 Prénom _____
 Adresse _____

 Tél. _____
 Organisme _____

Facture OUI NON

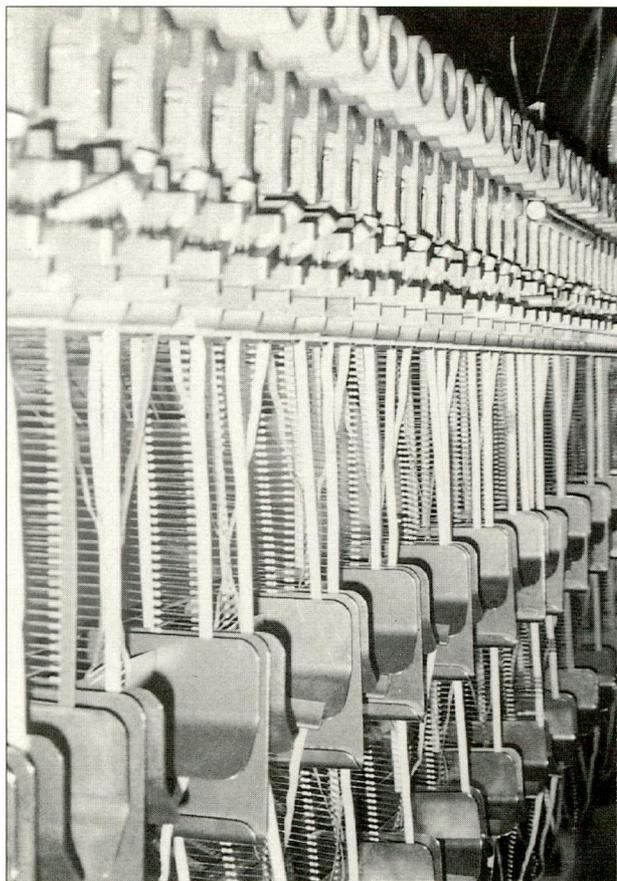
Bulletin d'abonnement et chèque à retourner au : CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES. Tél. 99 35 28 20.

SRPI : TOUTE L'ÉLECTRONIQUE À REDON

Le transfert de technologies ne date pas d'hier : c'est en 1918 qu'un chercheur universitaire a créé la SRPI, Société de recherches et de perfectionnements industriels, pour fabriquer et vendre les bonnes idées nées dans les laboratoires.

L'usine initiale était installée à Cachan, dans la région parisienne. Son activité principale était à l'époque la mécanique de précision : la SRPI serait ainsi à l'origine du premier briquet à gaz. Mais en 1939, face à la menace de la

guerre, la société émigre en Bretagne pour protéger certaines propriétés nationales et s'installe à Redon. Elle y développe un système d'horizon artificiel, indispensable au pilotage des avions. La société est toujours restée à l'affût des opportunités du milieu industriel, ce qui lui a permis de créer dans les années 80 le département électronique. Ce département représente actuellement 80 % de l'activité, dans une entreprise qui compte 270 salariés et réalise chaque année un chiffre d'affaires de l'ordre de 120 millions de francs.



Détail d'une machine d'assemblage de composants électroniques coaxiaux.



A l'entrée de Redon, sur la route de Rennes, flotte le drapeau du perfectionnement industriel.

ÉLECTRONIQUE PROFESSIONNELLE ET GRAND PUBLIC

75 ans après sa création, la vocation de la SRPI est entièrement consacrée à la sous-traitance, en accordant toujours une part importante à l'industrialisation. *"Nous travaillons surtout pour de grands groupes industriels, pour qui nous réalisons des sous-ensembles électroniques"*, explique Pierre Béharelle, responsable commercial du département électronique de la SRPI. Ces grands groupes sont en particulier ceux des télécommunications, car la SRPI fabrique une part importante des cartes électroniques équipant les centraux téléphoniques. *"Ce marché est en plein essor, et nous attendons beaucoup des nouveaux équipements tels que les radiotéléphones et les publiphones."* Le département électronique de la SRPI fabrique aussi des cartes électroniques pour les turbines à gaz des centrales nucléaires, et des capteurs pour les plaques chauffantes à induction, la nouvelle cuisinière électronique qui renvoie au placard les déjà anciennes plaques en vitro-céramique. En imagerie médicale, la SRPI produit les circuits de commande d'appareils d'angiographie (radiographie des vaisseaux), destinés au monde entier. Elle équipe également les boîtiers de commande des essuie-glace des voitures américaines. La SRPI n'a de régional que son site de fabrication !

DES MACHINES SANS CESSE RENOUVELÉES

Le principal atout de la SRPI, c'est la réactualisation constante de ses procédés de fabrication. L'électronique est un secteur aux mutations rapides, il faut sans cesse de nouvelles machines, et former le personnel à leur utilisation. A la fin de l'année, l'atelier reçoit la toute dernière ligne de montage de composants électroniques montés en surface (CMS) de fabrication japonaise, la FUJI IP 3, la première de ce modèle en Europe. Deux techniciens de la SRPI sont allés au Japon apprendre son fonctionnement, pour en faire part ensuite aux collègues restés au pays. La nouvelle machine pourra reporter des composants CMS de grande taille à haute cadence. La technologie CMS permet de concevoir des circuits électroniques beaucoup moins encombrants que la technologie traditionnelle, qui nécessite d'agrafer chaque composant en perforant la carte de support. Elle se développe rapidement, en même temps que la miniaturisation de toute l'électronique grand public. S'équiper avant tout le monde permet à la SRPI d'être la première entreprise de sous-traitance électronique présente sur les nouveaux marchés, moyennant des efforts importants, tant en investissement qu'en formation. ■

Contact : Pierre Béharelle
Tél. 99 71 18 67



France Tele

Itineris c'est

ICI

Portatifs ou de voiture, les téléphones mobiles GSM **Itineris** de France Télécom arrivent en Bretagne. D'ores et déjà disponibles à Rennes, ils seront proposés sur l'ensemble de la région courant 1994. Renseignez-vous dans votre agence.



*Et si vous communiquez avec
les outils d'aujourd'hui ?*



France Telecom