



# Les biotechnologies : la conquête de l'ouest

*"Les biotechnologies sont  
l'avenir de notre économie".  
Certes, mais chaque fois  
qu'un éminent spécialiste  
prononce cette phrase,  
une question majeure se pose :  
"Que sont les biotechnologies ?"*

D'aucuns pensent qu'il s'agit seulement d'un mot magique, comme il y en a tant : transfert de technologies, abracadabra et surtout, Sésame ouvre-toi... qui permet d'ouvrir la caverne des financements "faciles". Combien d'organismes ou de structures a-t-on débaptisés au cours des dix dernières années, pour ajouter à leur libellé le mot "Biotechnologies", sans que pour autant leurs activités eussent été modifiées ? Cela peut, étymologiquement et historiquement, s'expliquer.



## Vie et technologie

Le sens le plus général de la juxtaposition de "Bio" et "Technologies" est : **Techniques de transformation industrielle utilisant des organismes vivants, des molécules ou des mécanismes d'origine biologique.** En conséquence, l'Homme, comme Monsieur Jourdain, "fait" de la biotechnologie depuis 2 ou 3 millénaires, sans le savoir. Les exemples les plus marquants sont liés à la transformation des aliments pour une plus longue conservation : le pain, le vin, la bière, les fromages, la choucroute, etc. Vers 1850, Louis Pasteur confirme et explique les résultats de Nicolas Appert sur les levures et fer-

ments. A partir de cette date, nous pouvons mieux comprendre mais la connaissance n'est qu'empirique.

La seconde révolution des techniques biologiques n'a qu'une trentaine d'années. Ce fut d'abord la compréhension des mécanismes biochimiques, qui ouvre la porte à leur modification et donc au "génie génétique". Depuis une dizaine d'années en France (20 ans aux Etats-Unis), la trilogie Chercheur-Journaliste-Banquier a permis de développer des exemples-phares de l'usage des biotechnologies, sujets de tous les espoirs (développement économique) et de tous les fantasmes (manipulations génétiques).

DOSSIER DU MOIS

**Programme  
Britta**

RESEAU est édité par le Centre de Culture Scientifique,  
Technique et Industrielle (CCSTI).

TIRAGE MENSUEL : 4100 ex.

CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES.  
Tél. 99 30 57 97 - Fax 99 30 36 15.

Suite page 2

Il y a 25 ans, la Bretagne connaissait des moments difficiles : pour en sortir, il lui fallait rapidement exploiter ses ressources naturelles. Grâce à sa population jeune et dynamique, la Bretagne a bien réussi cette première mutation, en matière de technique de production et de technologie industrielle.

Actuellement se posent deux nouveaux problèmes : d'une part le marché européen, très concurrentiel, d'autre part l'environnement. Pour appréhender cette nouvelle situation, l'effort des dernières décennies doit être maintenu, mais avec un nouveau mot d'ordre : l'innovation, dont l'outil principal pour les industries agroalimentaires est la biotechnologie. Ce mot "Biotechnologie" recouvre un large éventail d'activités, dont la synergie doit permettre à la Bretagne de devenir moins technicienne et plus scientifique.

A travers le programme BRITTA, la Région fait appel aux quelques industriels, dont le groupe Guyomarc'h, qui ont déjà l'expérience de la recherche et de l'innovation. Ensemble, nous avons élaboré une méthode, afin de réaliser une certaine osmose entre les centres de recherche et les entreprises. Le programme BRITTA est un challenge difficile, car il se déroule dans un milieu très ouvert aux notions de technique et de technologie, mais peu réceptif aux idées d'innovation et de recherche. L'innovation dans le milieu industriel demande la proximité des universités et des organismes de recherche, or cette matière grise n'est accessible que dans les villes, Brest et Rennes, loin des lieux de production. Les nouvelles structures comme le GIP à St-Pol de Léon, Archimex à Vannes, ID Mer à Lorient, viennent compléter les anciennes, comme l'ADRIA à Quimper, l'INRA et le CRITT à Rennes. Toutes ont pour vocation de créer de véritables noyaux scientifiques, autour desquels se formera le paysage agroalimentaire de demain.

**Michel Vermersch**

Président du Groupe Guyomarc'h,  
Membre du Conseil d'administration de Britta.

Suite de la page 1

## Les outils de la vie

Dans la réalité, les avancées sont à la fois plus simples et plus complexes. En résumé, nous dirons que LA biotechnologie n'existe pas, il n'y a pas de nouvelle science ou de nouveau secteur industriel. A contrario, nous disposons d'outils, soit nouveaux, soit mieux maîtrisés, que nous appelons LES biotechnologies : la fermentation, les cultures cellulaires, l'enzymologie, les immuno-tests, le génie génétique. Cette "trousse à outils" peut être utilisée dans tous les secteurs traditionnels de l'industrie et nécessite pour se développer des compléments tels que les techniques de séparation, les capteurs et les automates, les technologies d'extraction et de purification, l'informatique de gestion des procédés. Les biotechnologies se sont, dans un premier temps, développées dans l'industrie chimique et pharmaceutique. Aujourd'hui anoblies par une aura de "High-tech", elles envahissent à nouveau le secteur où leur usage est traditionnel : les industries agroalimentaires.

## Le programme Britta

Doit-on pour autant appeler un agriculteur un "biotechnicien de la culture", un éleveur de porcs un "biotechnicien de la physiologie animale" ou un fabricant de cidre un "biotechnicien de la transformation des fruits" ? Tous utilisent les biotechnologies, mais la frontière est ténue de la réalité à la caricature. Ce glissement, très significatif, permettra toutefois aux entreprises agroalimentaires et donc à la région Bretagne, de maintenir et de garantir la qualité de leur production en minimisant leur coût. C'était un virage à prendre et depuis 1985, tout est mis en œuvre pour réussir : mise en place d'un réseau de conseillers technologiques ; aides financières aux centres techniques ; création d'un centre de transfert en biotechnologies ; aides directes aux entreprises grâce au programme Britta. Cent millions de francs ont été investis au cours des deux dernières années, dans l'utilisation des biotechnologies au sein des entreprises de Bretagne.

## Qu'attendre des prochaines années ?

S'il fallait prendre des paris sur les nouveaux champs d'application, nous miserions sur le développement très diversifié de l'usage des enzymes (cellulases, lipases, amylases) ; la production croissante de molécules à usages cosmétiques, aromatiques ou texturants par voie fermentaire ; la démocratisation des kits immuno-diagnostics pour la détection des contaminants des aliments dans la chaîne production-transformation-commercialisation ; la création de nouvelles techniques de traitement biologique des déchets (solides, liquides, gazeux) pour une meilleure

protection de l'environnement. Quant aux rêves d'invasion du monde par des bactéries modifiées génétiquement, nous vous renvoyons à votre auteur préféré de science-fiction.

**Gilbert Blanchard**

Directeur technique du CRITT Biotechnologies,  
Chimie fine et environnement,  
Chargé de mission Britta.

## S O M M A I R E

<b>Les biotechnologies : la conquête de l'ouest</b>	<b>1/2</b>
<b>Nouveau laboratoire Biologie moléculaire</b>	<b>3</b>
<b>Actualités</b>	
<b>Les nouveaux procédés</b>	<b>4</b>
<b>Les sigles du mois</b>	<b>5</b>
<b>Forum de l'innovation</b>	
<b>Les crabes nourrissent l'industrie des polymères</b>	<b>7</b>
<b>Réflexion</b>	
<b>L'éthique des végétaux</b>	<b>8</b>
<b>Dossier</b>	
<b>Programme Britta 91 : l'année de la mobilisation</b>	<b>9/10/11/12</b>
<b>Perspectives</b>	
<b>Bionov : l'outil des industriels</b>	<b>13</b>
<b>La vie des bactéries</b>	<b>14</b>
<b>Que va-t-il se passer ?</b>	<b>15/16/17</b>
<b>Que s'est-il passé ?</b>	<b>17/18</b>
<b>L'entreprise du mois</b>	
<b>La santé animale</b>	<b>19</b>

## QUI A DIT ?

"S'il fallait tenir compte des services rendus à la Science, la Grenouille occuperait la première place..."

Réponse page 18

# Biologie moléculaire

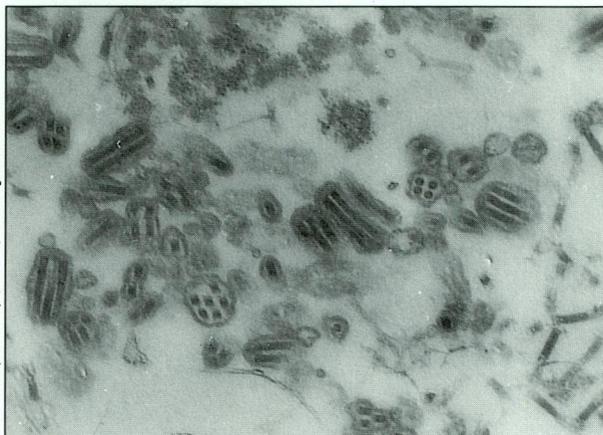


Photo Microscopie électronique, X 20000, IIR Pathologie Aviaire.

Côtes d'Armor. Les trois structures sont maintenant réunies au sein du Laboratoire central de recherches avicoles et porcines (LCRAP), dirigé par Georges Bennejean.

## Un centre de l'Europe

Le CNEVA est un organisme national, placé sous la tutelle du Ministère de l'agriculture et de la forêt (voir encadré). Il bénéficie également de conventions, signées avec des organismes publics (CNRS, Ministère de la recherche et de la technologie, Communauté européenne, ...) ou des industriels (pharmacie, alimentation du bétail, industrie agroalimentaire). Expert européen pour différentes maladies animales, le CNEVA joue un rôle important au niveau des Commissions sanitaires et des Commissions de standardisation, qui contrôlent les échanges d'animaux et de produits carnés entre les pays de la communauté européenne.

**Coupe d'un tapis cellulaire infecté par un Baculovirus, exprimant une protéine recombinante de l'herpes du porc.**

**Près de Saint-Brieuc, le Zoopôle de Ploufragan regroupe laboratoires, centres techniques et services vétérinaires autour d'une même préoccupation, la santé animale, l'hygiène et la qualité des denrées d'origine animale. Cette année, le Zoopôle s'enrichit d'une nouvelle structure de pointe : le laboratoire de biologie moléculaire du CNEVA.**

Situé en plein cœur du premier bassin agroalimentaire français, proche des producteurs mais aussi des universités et des organismes de recherche tels l'INRA<sup>(1)</sup> et le CNRS<sup>(2)</sup>, le site attire les compétences, publiques ou privées, qui trouvent là un environnement à la mesure de leurs ambitions. C'est ainsi que le CNEVA, Centre national d'études vétérinaires et alimentaires, créé en 1988, a regroupé trois structures du Zoopôle : d'abord le laboratoire de pathologie aviaire, en 1989, puis la station expérimentale d'aviculture et la station de pathologie porcine, à la suite d'une convention signée en 1990 avec le département des

L'accès aux laboratoires se fait par un sas où tous, visiteurs compris, doivent revêtir une tenue stérile. Cette précaution vise à ne pas transporter à l'extérieur les virus et germes étudiés dans les laboratoires. 125 personnes, dont 30 chercheurs, travaillent sur des sujets définis en fonction des thèmes de recherche : la santé animale (détection automatique des micro-organismes et des antigènes spécifiques) ; la qualité des produits carnés ; l'environnement animal (comportement des génomes<sup>(3)</sup> recombinés dans les tissus animaux) ; les vaccins (obtenus par manipulation génétique des virus).

## Le laboratoire de biologie moléculaire

Attendant à la station de pathologie porcine et au laboratoire de pathologie aviaire, le laboratoire de biologie moléculaire entrera en activité en janvier 92. Sur 700 m<sup>2</sup>, il sera équipé des techniques les plus perfectionnées. Placé sous la responsabilité d'André Jestin, le nouveau laboratoire accueillera 10 chercheurs, de préférence titulaires d'une thèse de biologie moléculaire. La création du laboratoire n'étant pas accompagnée de créations de postes, ces chercheurs fonctionneront par contrats à durée déterminée. Cette

situation évoluera au cours des années, en fonction des résultats du laboratoire. Pour se développer, le CNEVA compte sur la multiplicité de ses partenaires : le nouveau bâtiment a été financé par la Région et le Département, auxquels se joint le Ministère de l'agriculture et de la forêt pour les équipements. Cette première tranche a coûté 4,7 millions de francs. Les salaires et le fonctionnement seront financés par les conventions, thématiques, engagées auprès des organismes publics et privés, très intéressés par les nouveaux équipements, notamment les salles de réplication par PCR (Polymerase chain reaction).

## Une nouvelle technologie

La PCR, mise au point en 1985, permet de copier un fragment d'ADN<sup>(4)</sup> en grande quantité pour ensuite identifier un virus ou une bactérie (voir encadré). Après électrophorèse, les bandes d'ADN amplifiées sont colorées puis visualisées par exposition aux rayons ultraviolets et photographiées. Pour le biologiste moléculaire, ces photos ont la valeur d'une véritable carte d'identité. Par analogie avec les souches de référence, elles permettent de retrouver l'origine d'une contamination. En dehors de la pathologie porcine ou aviaire, la PCR est utilisée dans de nombreux domaines : pour le diagnostic précoce du SIDA, le diagnostic prénatal de la mucoviscidose, le sexage des embryons de bovins, etc. L'avènement de cette technique marque une étape dans l'histoire de la biologie moléculaire.

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

<sup>(2)</sup>CNRS : Centre national de la recherche scientifique.

<sup>(3)</sup>Génome : ensemble des chromosomes.

<sup>(4)</sup>ADN : acide désoxyribonucléique, contient l'information génétique transmise d'une génération à l'autre.

### Les étapes de la PCR :

- Dénaturation de l'ADN (séparation des brins)
- Fixation d'une amorce (fragment d'ADN) sur chacun des brins.
- Action d'une enzyme qui copie la séquence caractéristique à partir de l'amorce.
- Multiplication de cette réaction.
- Mise en évidence des fractions multipliées par électrophorèse, un procédé de migration des molécules sous l'effet d'un champ électrique.

**Budget 1990 du CNEVA : 22,533 millions de francs**

Investissement 1,975 MF ; fonctionnement 10,621 MF ; salaires et charges ; 9,937 MF.  
Financement : Ministère de l'Agriculture 6 MF plus les salaires et charges (70% du budget total) ; ressources propres 6,596 MF (30%).

# Les nouveaux procédés

**Qu'ont apporté les Biotechnologies aux industries agroalimentaires ? Quelques nouveaux produits, mais surtout de nouveaux moyens de fabrication, appliqués à des aliments de consommation courante, tels les jus de fruits, les sauces ou les purées. Parmi ces récents procédés, certains donnent déjà lieu à une fabrication industrielle.**

## Arôme naturel, saveur Emmental

Trois industriels, la SIAB, la laiterie Triballat et la laiterie du Mont Saint-Michel, encadrés par Nutrinov et soutenus par le programme Britta, se sont associés pour rechercher, développer et commercialiser une gamme originale d'ingrédients laitiers aromatisés naturels au sein d'un atelier, Britech. La base aromatisante est un mélange d'acides organiques naturels (propionique, acétique, lactique), élaboré dans un fermentateur à membrane, en semi-continu sur du lactosérum. L'emploi de ces bases augmente la qualité organoleptique (goût et saveur) de certains produits et améliore leur conservation. Elles apportent une note "fromage type Emmental" de grand intérêt pour les produits originellement peu typés, comme les fromages allégés et les pâtes à tartiner, ou encore dans le secteur de la viennoiserie (brioches, croissants, tartelettes) pour leurs propriétés bactériostatiques et antifongiques.

## La voie enzymatique

Depuis 1990, la SIAB, à Châteaubourg, utilise un principe original pour produire des jus de fruits : l'accélération et l'optimisation des processus naturels.

Les fruits contiennent de la pectine, substance semblable à de l'amidon, responsable de la dureté du fruit immature. Un bain d'enzymes naturelles, les pectinases, permet d'accélérer le mûrissement des fruits, les rendant plus mous par dégradation de la pectine avant pressage. Ce procédé (extraction du jus associé à une liquéfaction enzymatique) a permis d'améliorer la clarté des jus de fruits, de mettre en valeur la partie aromatique jusqu'alors perdue dans le marc et d'augmenter les rendements en jus. Selon la saison, une grande variété de fruits peuvent être ainsi traités : cassis, fraise, framboise, pomme, pêche, abricot...

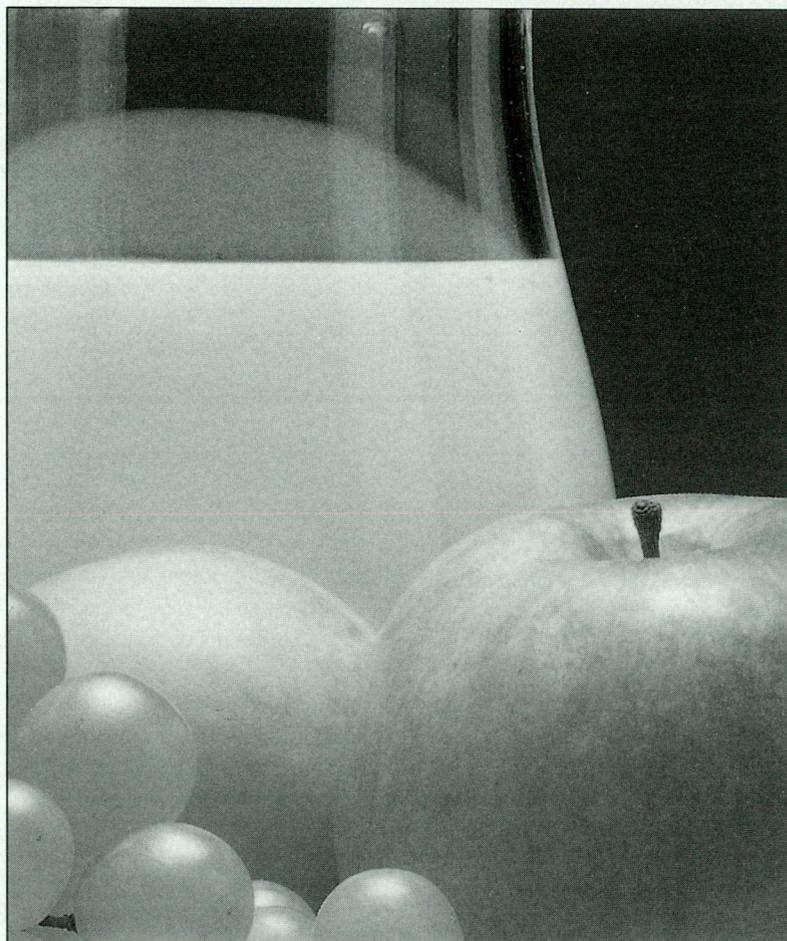
## Ionisation des plats cuisinés

On assiste de plus en plus au développement de produits frais ayant une durée de

gamma, électrons accélérés), sur le stress d'une culture microbienne et sur l'activité d'une solution enzymatique, étude du stress des bactéries. Le but est d'allonger la durée de conservation des plats cuisinés tout en gardant de bonnes qualités organoleptiques.

## Les bactéries lactiques

L'ADRIA de Quimper a développé beaucoup de recherches sur le rôle des bactéries lactiques dans la conservation des aliments et notamment sur leur capacité d'inhiber des flores de contamination en produisant de l'acide lactique, du peroxyde d'hydrogène ou des bactéricides. Les bactéries lactiques jouent un rôle fondamental dans l'élaboration de produits fermentés à partir de matières premières agricoles. Elles confèrent à ces produits leur goût, leur arôme, leur apparence visuelle, leur texture, leur consistance,



**Fruits et lait, aliments de toujours : rien ne se crée, tout se transforme !**

conservation importante (environ 3 semaines), au détriment des conserves et des surgelés. Sous contrat avec différents organismes publics, l'ADRIA<sup>(1)</sup> de Quimper réalise des recherches relatives au développement de nouvelles technologies de conservation des aliments. Une part importante est consacrée aux applications de l'ionisation des aliments : comparaison de l'effet des différentes techniques (rayons X et

leur qualité microbiologique et leur durée de vie. Ces bactéries sont utilisées en laiterie, en œnologie, dans l'élaboration de nombreux plats cuisinés et dans la choucroute.

<sup>(1)</sup>ADRIA : Association pour le développement de la recherche appliquée aux industries agroalimentaires.

## BRITT'ATLANTIC

**Statut juridique :** Réseau sans statut juridique propre, créé en mars 1990.

**Nombre d'adhérents :** 15 centres répartis sur tout le territoire de l'Arc Atlantique, de l'Ecosse au Sud du Portugal.

**Structures :** BRITT'ATLANTIC est animé par le CRITT Biotechnologies, centre leader aux yeux de la CEE, mais n'a pas de structure propre : il s'agit d'un regroupement de centres de compétences répondant à la philosophie du maillage.

**Budget - Financement :** • Les sources de financement sont communautaires et régionales • Budget 1991 : 670 KF (60% Région, 40% CEE).

**Missions :** Favoriser un regroupement des compétences dans le domaine des biotechnologies sur l'Arc Atlantique et développer les collaborations entre les différents centres régionaux. Ces actions ont pour but premier le transfert de technologies entre les régions de l'Arc Atlantique.

**Activités :** Réunions de travail deux à trois fois par an : Lisbonne en octobre 1990, Rennes en Février 1991 et Oviedo en octobre 1991 • échanges d'informations • sessions de formation • échanges d'ingénieurs • développement des relations avec le tissu industriel.

**Nombre d'employés :** Un centre animateur : le CRITT Biotechnologies ; le dossier est suivi par Loïck Le Brun.

**Correspondants :** • Ecosse : W. Harris, Université d'Aberdeen • Angleterre : J. Bryant, Université d'Exeter - L. Jones, Campden Food and Drink Research Association, Gloucester • Irlande : J. Ryan, BioResearch Ireland, Dublin • France : P. Gillot, Aderet Nantes - P. Leprat, Bio-CRITT Limoges • Espagne : R. Sanchez Tames, Université d'Oviedo • Portugal : H. Grande, Ecole Supérieure de Biotechnologies, Porto - Mme M.T. Amaral Collaco, LNETI, Lisbonne.

**Adresse :** CRITT Biotechnologies, Chimie Fine et Environnement, BRITT'ATLANTIC, 9, rue du Clos Courtel, 35700 Rennes, tél. 99 38 33 30, fax 99 63 76 88.

RESEAU SEPTEMBRE 91 - N°70

## ITG OUEST

**Commission ouest de l'Institut technique du gruyère**

**Statut juridique :** Association loi de 1901, créée en octobre 1984.

**Nombre d'adhérents :** 11 usines fabriquant de l'emmental dans l'ouest de la France et appartenant aux cinq groupes : Entremont-Fromagers savoyards, Unicopa, Even, Besnier, Alliance agro-alimentaire.

**Structures :** • Conseil d'administration : un représentant par groupe • Président : Joël Le Saouter (Entremont) • Groupe technique : 1 représentant par usine adhérente.

**Financement<sup>(1)</sup> :** • Un tiers : facturation de service aux entreprises • un tiers : dotation des syndicats interprofessionnels • un tiers : contrats avec la Région Bretagne, Onilait et l'Etat.

**Missions :** Engager toute action pour promouvoir l'emmental fabriqué dans l'ouest de la France, notamment du point de vue de la qualité (statuts).

**Activités :** • Information scientifique et technique dans le domaine de la fromagerie, gestion d'une banque de résumés rédigés sous forme d'articles depuis 1988 (100 résumés sélectionnés par an) • Conseil technologique aux entreprises laitières de Bretagne et participation au réseau Bretagne-Technologies • Contrôle de la qualité du produit fini et assurance qualité en fromagerie • Recherche appliquée dans le domaine de la fromagerie (qualité du lait, ferments, technologie, capteurs).

**Nombre d'employés :** 5 plein temps et 1 mi-temps.

**Correspondant :** Jean-René Kerjean.

**Adresse :** ITG OUEST, 73, rue de Saint-Brieuc, 35000 Rennes, tél. 99 28 75 88, fax 99 28 75 89.

<sup>(1)</sup> budget non communiqué

RESEAU SEPTEMBRE 91 - N°70

## O.R.S.B.

**Observatoire Régional de Santé de Bretagne**

**Statut juridique :** Association loi 1901, créée en 1983.

**Nombre d'adhérents :** 114.

**Structures représentées au Conseil d'Administration :** Caisses d'assurance maladie, collectivités territoriales, Administration de la Santé, représentants des professions de santé, représentants des établissements sanitaires, Ecole nationale de la santé publique, INSEE, représentants des hôpitaux universitaires.

**Budget - Financement :** Le financement provient en partie de l'Administration de la Santé et en partie des organismes locaux et régionaux, sous forme de conventions.

**Missions :** • Promouvoir la connaissance des problèmes de santé en Bretagne • accueillir des projets de Santé Publique en partenariat (voir "projets").

**Activités :** • Réalisation d'un rapport sur la santé en Bretagne • mise en valeur des informations sanitaires (réalisation d'un guide des statistiques sanitaires) • études, expertises, enquêtes dans le domaine sanitaire • animation, information, réalisation de journées d'étude : 21 septembre, à Vannes, colloque sur la santé et l'accès aux soins des populations défavorisées.

**Projets en partenariat :** • Pour le Comité économique et social de Bretagne, assistance technique pour la réalisation d'un rapport sur l'impact économique et social de la santé en Bretagne • pour la Direction de l'action sociale d'Ille-et-Vilaine, actualisation du plan gérontologique départemental • pour la Ville de Quimper, étude des besoins de santé des bénéficiaires du RMI • pour le SIVOM du pays de Vannes, enquête sur la demande en hébergement des personnes âgées • pour des hôpitaux locaux, traitement et analyse des Résumés de sortie standardisés • pour les Caisses de mutualité sociale agricole de Bretagne, réalisation d'un rapport sur la santé des agriculteurs.

**Nombre d'employés :** 6.

**Correspondant :** Alain Tréhony, Directeur de l'O.R.S.B.

**Adresse :** B.P. 1605, 35016 Rennes cedex, tél. 99 33 98 94.

RESEAU SEPTEMBRE 91 - N°70

## LA BRETAGNE EN CHIFFRES

**BILAN BRITTA 1990 :  
42,8 MF (Millions de francs)**

**A - Programmes de recherche : 20,9 MF (soit environ 30% du total de la recherche publique et privée en biotechnologies).**

- Domaines concernés : Algues, microorganismes des zones hydrothermales profondes, lipides, pathologies du chou-fleur, pathologies aviaires et porcines.

**B - Projets industriels : 15,8 MF (soit environ 40% du total des investissements publics et privés en biotechnologies).**

1) Soutien aux centres de transfert : 1,3 MF.

- CRITT, ADRIA, ARCHIMEX, CTPA, CEVA, GIP (voir pages 11 et 12) ;

- Projets soutenus : Elimination des nitrates dans les purées de légumes, extraction de protéines de luzerne, production de ferments spéciaux, fermentation d'antigènes.

2) Aide aux investissements : 14,5 MF.

- Qualité, promotion de structures et de recherches communes, accroissement de la qualification, investissements matériels et immatériels.

**C - Promotion et animation du programme : 6,1 MF.**

1) Veille technologique : 2 MF.

- Elaboration d'un fichier (80 laboratoires recensés) ;

- Visite d'entreprises (80) ;

- Veille institutionnelle auprès de la CEE ;

- Mise à disposition des informations auprès de 130 industriels.

2) Promotion : 0,9 MF.

- Création d'un réseau inter-CRITT européen ;

- Participation à des missions, des colloques et des salons régionaux, nationaux et internationaux.

3) Communication : 3,2 MF.

- Edition du journal Britta ;

- Colloque "Prospectives" en octobre 90 à Rennes ;

- Clip vidéo en anglais et français ;

- Participation au SIAL 90 ;

- Instruction et expertise des dossiers.

RESEAU SEPTEMBRE 91 - N°70

# EDF

# GDF

**EDF GDF SERVICES**  
**ILLE ET VILAINE**

**UNE ÉQUIPE  
AU SERVICE DES PMI**

**Division Industrie**

11, rue de la Motte-Picquet  
35044 RENNES cedex  
Tél. 99 03 50 68

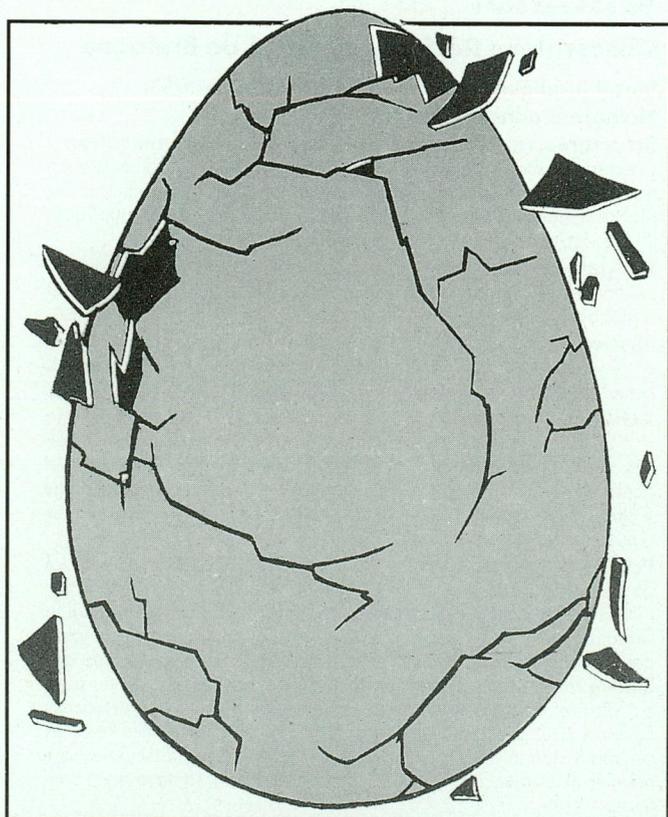
# L'ŒUF DE TODONTE

*Spectacle pour enfants et adultes*

L'étrange histoire de Mam'Cloé, une vieille dame qui voulait percer le mystère des dinosaures ; dans le cadre de l'exposition Histoire d'Animaux Disparus.

Entrée : 20 F enfant, 35 F sur réservation, 40 F sur place. Réservations à la FNAC et à l'Espace Sciences & Techniques (Tél. 99 30 04 02).

**MARDI 29 OCTOBRE 91**  
**Maison du Champ de Mars**  
**6, Cours des Alliés • RENNES**  
**14H Séance scolaire**  
**20H30 Tout public**



Compagnie de théâtre  
**DE LA TRIBOUILLE**

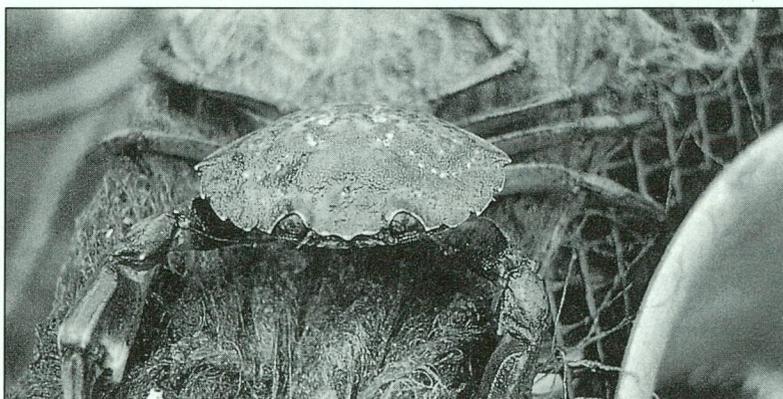
# Les crabes nourrissent l'industrie des polymères

*A l'ère des polymères, l'innovation vient aussi bien de l'imagination créatrice du chimiste que de l'observation attentive du biologiste. Ainsi est né le couple Chitine et Chitosan.*

Les domaines des matériaux et de la biologie constituent deux pôles essentiels dans la révolution technologique de cette fin de siècle. Apparemment éloignés, ils se recoupent cependant quand scientifiques et industriels recherchent des solutions naturelles aux problèmes posés par l'environnement. Après

la cellulose et ses dérivés, commence l'étude intensive de la chitine, polymère de la même famille (les polysaccharides). Ce biopolymère de structure simple se trouve essentiellement dans la carapace des crustacés et peut être récupéré après une succession de traitements chimiques qui consistent à éliminer minéraux et protéines de la carapace. Ce matériau est aussi répandu que la cellulose, ce qui le classe dans les matières premières renouvelables. Depuis une quinzaine

graines), cosmétologie (pouvoir hydratant et filmogène), traitement des eaux (action floculante). Dans le domaine de la santé, chitine et chitosan possèdent de nombreux atouts pour devenir des biomatériaux : ils sont non toxiques, biocompatibles et hémocompatibles. Bien plus, ces polymères présentent des qualités d'ordre immunologique, fongicide, bactéricide, antitumorale et ont démontré une action cicatrisante évidente, d'où de nombreuses recherches sur la peau artificielle.



d'années, les possibilités d'utilisation de ce polymère organique font l'objet de nombreuses recherches. La potentialité de ce biopolymère réside avant tout dans sa transformation chimique pour obtenir des polymères "à la carte".

## De la chitine au chitosan

Chitine, chitosan et dérivés (voir schéma) ont des applications dans des domaines très divers : industrie textile et papeterie (impermeabilisation et renforcement des fibres), industrie des vernis (bois précieux), photographie, industrie laitière (immobilisation d'enzymes), agronomie (enrobage de

## Chitosan et environnement

Mais la préoccupation actuelle du devenir des polymères fait de la biodégradation un des mots clefs dans l'étude de la chitine et du chitosan. Il est clairement démontré que la chitine est dégradée dans le sol et dans les océans par des chitinases, enzymes très abondantes dans le milieu naturel. Pour la famille du chitosan, la situation est plus complexe : la biodégradation est liée au taux de modification chimique et à la taille des macromolécules. Une fois encore se pose le problème de "reconnaissance" du polymère par les enzymes. Il faut noter qu'une équipe japonaise a réussi à muter une souche bactérienne en la cultivant sur du chitosan et à produire une chitosanase, enzyme de dégradation de ce polymère. Des recherches actives dans ce domaine permettront sans aucun doute de multiplier les potentialités du chitosan.

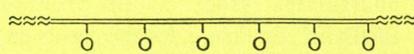
Aujourd'hui, plusieurs pays, comme les Etats-Unis et le Japon, produisent chitine et chitosan. La Bretagne est présente sur le marché grâce à Aber Technologies<sup>(1)</sup>, à Ploudalmézeau, dans le Finistère. Avec une production de deux tonnes par mois de chitine et de chitosan, cette société a l'ambition d'occuper une place importante en Europe dans ce créneau des polymères issus de la biomasse.

**Anaïg Le Gall**

Elève ingénieur à l'Ecole supérieure de chimie organique et minérale (Paris).

<sup>(1)</sup>Société créée en 1988 à l'initiative du CRITT biotechnologies, chimie fine et environnement.

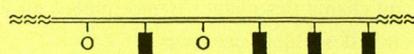
### MODIFICATION DE LA CHITINE



CHITINE

O = HNCOCH<sub>3</sub>

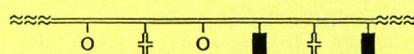
|| réaction chimique  
↓



CHITOSAN

■ = NH<sub>2</sub>

|| réaction chimique  
↓



‡ = divers groupements azotés.

DERIVES DU CHITOSAN

**Le chitosan est un dérivé de la chitine. Après modification chimique (O => ■), les propriétés du chitosan dépendent du taux de modification et de la répartition des groupements dans la macromolécule. Pour élargir son spectre d'utilisation, le chitosan admet plusieurs modifications ultérieures (■ => ‡).**

# L'éthique des végétaux

Anne-Marie Chèvre, chargée de recherche au Laboratoire de cytogénétique des crucifères<sup>(1)</sup> à la station INRA<sup>(2)</sup> du Rheu, près de Rennes, évoque les enjeux de la transformation génétique des plantes.

Il est actuellement possible d'introduire par transformation, dans le patrimoine génétique d'une plante, des gènes de bactéries, de champignons, de virus, prélevés sur d'autres plantes. Ils peuvent conférer à la plante ainsi transformée des caractères nouveaux : résistance aux herbicides, aux insectes, aux virus, stérilité mâle, modification de la qualité de la

graine. De nombreux industriels travaillent sur la mise au point et le développement de ces techniques qui permettront la commercialisation de produits et de semences.

## Les risques d'introduction dans la nature

Au sein de l'espèce cultivée, la dispersion du pollen peut entraîner le nouveau gène vers d'autres parcelles plus ou moins éloignées du champ de la variété transformée. De plus,

tion de la plante contre ses agresseurs mais l'amélioration de ses qualités nutritives. A titre d'exemple ont été expérimentés au Rheu en 1990 des colzas présentant un gène de protéine de réserve riche en méthionine, isolé à partir de la noix du Brésil.

Mais la production par la plante de produits nouveaux peut présenter des risques de toxicité. Les gènes de résistance aux insectes, notamment, mettent-ils en danger l'équilibre des populations d'insectes ?



Traitement herbicide sur feuille. Ce test permet de vérifier que le gène de résistance à l'herbicide est non seulement présent dans l'espèce, mais aussi "exprimé", c'est-à-dire actif.

des croisements entre l'espèce cultivée et les différentes espèces sauvages de la même variété botanique sont-ils possibles ? Et si oui, les hybrides produits peuvent-ils donner une descendance ? Dans ce dernier cas, les espèces sauvages pourraient présenter des caractères nouveaux. S'il s'agit d'une résistance à un herbicide prévu pour détruire ces espèces, le produit deviendra peu efficace. A

la station du Rheu, les chercheurs de l'INRA ont produit des hybrides entre le colza et 5 espèces de crucifères sauvages, après croisement manuel en conditions contrôlées. L'analyse de leurs descendance est en cours. L'INRA de Dijon étudie le même phénomène mais par pollinisation naturelle (transport du pollen par le vent et les abeilles).

## Espèces exotiques

D'autres transformations visent non pas la protec-

## Travaux sous haute surveillance

Si les gènes introduits dans les espèces cultivées étaient spontanément transférés à certaines espèces sauvages, ces dernières pourraient présenter un avantage sélectif les favorisant dans la nature. Cependant, ce phénomène pourrait être limité par le fait que les agents pathogènes ont la possibilité de développer des mutations, leur permettant de contourner la résistance.

Les travaux d'évaluation des risques liés à la culture des plantes transgéniques ont débuté à l'INRA du Rheu en 1988 dans le cadre d'un programme européen financé par la CEE et associant des équipes belge, britannique et hollandaise ; ces recherches sont poursuivies grâce à un programme BRIDGE<sup>(3)</sup>. En France, les chercheurs du secteur public et privé doivent soumettre leurs projets à la Commission du génie biomoléculaire du Ministère de l'agriculture et de la forêt, qui autorise ou non l'expérimentation au champ des plantes transgéniques en fonction des risques encourus.

<sup>(1)</sup>Crucifères : famille de plantes dont les quatre pétales sont disposés en croix. Ex : radis, giroflée, colza.

<sup>(2)</sup>INRA : Institut national de la recherche agronomique.

<sup>(3)</sup>BRIDGE : Biotechnology Research for Innovation Development and Growth in Europe.

Fleurs mâles stériles d'un hybride entre la roquette bâtarde et le colza.



# Programme Britta 1991: l'année de la mobili- sation

*Le programme Britta a été lancé en 1989 pour développer les biotechnologies en Bretagne. L'objectif de ce programme est essentiel pour l'avenir de notre industrie régionale, notamment l'industrie agro-alimentaire : il doit lui permettre de se développer en intégrant les nouvelles technologies du monde vivant, technologies issues des laboratoires de recherche : génie génétique, biologie moléculaire, génie enzymatique, ...*

*L'année 1990 a été l'année de mise en place des outils : création et animation de structures de transfert (pages 10 et 11), mise en place d'un réseau de veille technologique (page 12).*

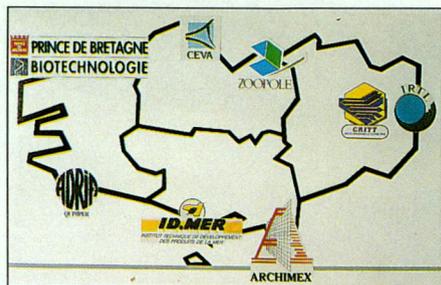
*L'année 1991 est celle de la mobilisation : les structures sont en place, il reste à convaincre les industriels et autres acteurs économiques de les utiliser. Britta a créé les décors et proposé les scénarios. Maintenant, place aux acteurs !*



Collection Musée de Bretagne.

**Birgit, d'où vient le nom Britta, est la déesse celtte des sources, une statuette découverte au Menez-Hom (Finistère) et datant du début de notre ère.**

# Les structures



**Les structures impliquées dans le programme BRITTA sont des centres techniques (CTPA) ou des centres de transfert (CRITT). Certaines existent depuis 20 ans (ADRIA), d'autres sont jeunes (ARCHIMEX, GIP) ou encore en construction (IRTL). Mais toutes ont la même mission : porter vers les industriels les technologies mises au point par les chercheurs. Pour y parvenir, ces centres gèrent des services de documentation et assurent une veille technologique spécifique.**

## ADRIA

*Transformation et contrôle de qualité des produits agroalimentaires - QUIMPER*

L'Association pour le développement de la recherche appliquée aux industries agroalimentaires, ADRIA, fut créée en 1971 par 170 industriels et des collectivités locales. L'équipe se compose de 49 salariés, dont 15 ingénieurs. L'ADRIA assure le contrôle de la qualité des produits de 300 entreprises, mène des activités de recherche sur la sélection de nouvelles souches de micro-organismes et sur de nouvelles méthodes d'analyse microbiologique et biochimique. Un atelier pilote permet aux industriels de mettre au point de nouveaux procédés de fabrication.

*Directeur : Claude Bourgeois,  
tél. 98 90 62 32.*

## ARCHIMEX

*Extraction et purification de composés - VANNES*

ARCHIMEX est une association créée en 1989 et gérée par des industriels, des centres de recherche, des institutions et des centres de formation. La structure repose sur 9 personnes, dont 5 chercheurs. Elle met à la disposition de ses partenaires un site équipé des techniques les plus sophistiquées de l'extraction, afin de valoriser les co-produits de l'industrie agroalimentaire pour les besoins de l'industrie pharmaceutique et cosmétique.

*Directeur : Bernard Mompon,  
tél. 97 47 06 00.*

## CEVA

*Production et transformation des algues PLEUBIAN*

Le Centre d'étude et de valorisation des algues a été créé en 1982. Il emploie 18 personnes, dont 6 chercheurs. Le CEVA étudie les algues de A à Z, depuis l'exploitation de la biomasse (en collaboration avec l'Ifremer) jusqu'à leur valorisation dans l'industrie chimique, cosmétique et agroalimentaire.

*Directeur : Dominique Brault,  
tél. 96 22 93 50*

## CRITT

*Transfert en biotechnologies, chimie fine et environnement - RENNES*

Le Centre régional d'innovation et de transfert des technologies est une association créée en 1985. Le CRITT emploie 14 personnes, dont 5 ingénieurs et deux techniciens. Leur mission première est l'aide au développement des industries et PMI de Bretagne, grâce à l'innovation dans les domaines des biotechnologies, de la chimie fine et depuis cette année, de l'environnement. Dans le cadre plus spécifique du programme BRITTA, le CRITT coordonne la veille technologique mise en place dans les autres structures, réalise la Lettre BRITTA et instruit les dossiers Recherche et Industrie.

*Directeur : Philippe Nogrix,  
tél. 99 38 33 30.*

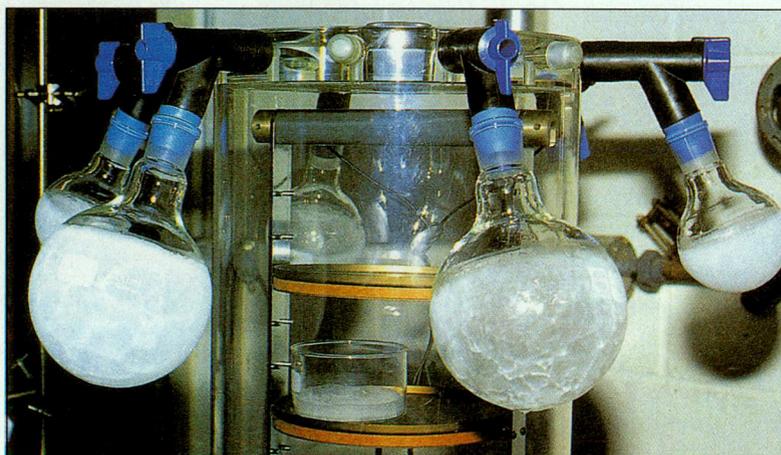


Photo ARCHIMEX.

# de transfert

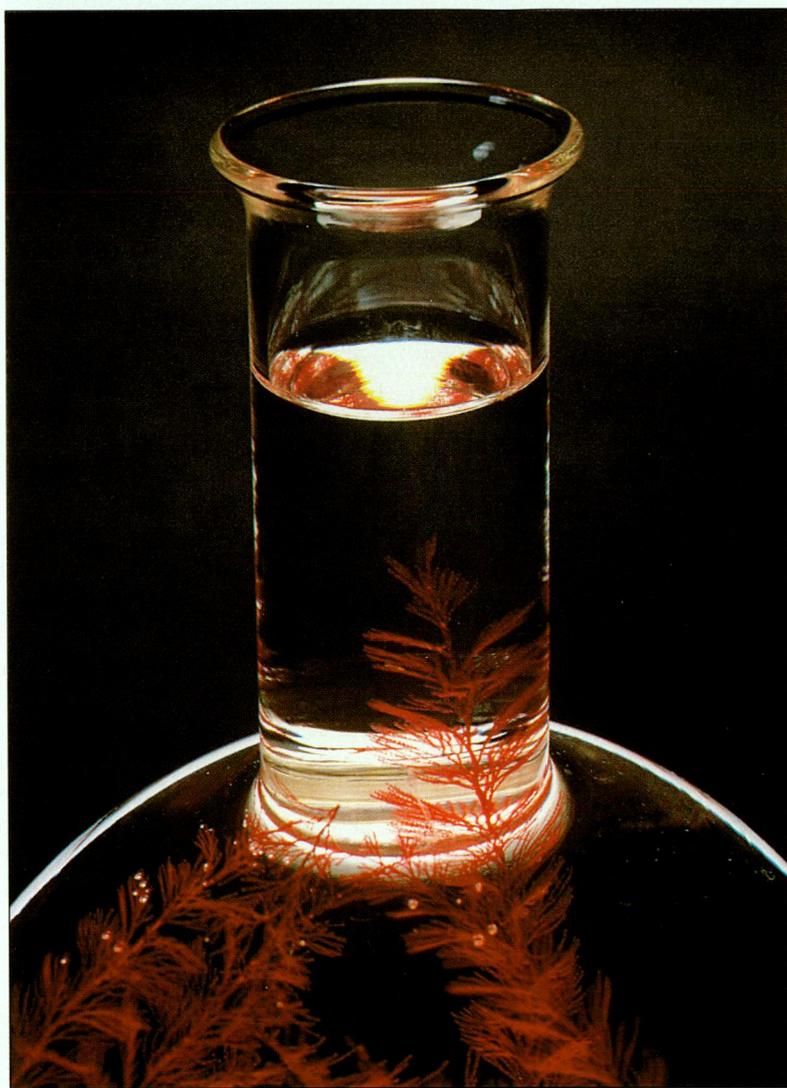


Photo CTPA

## ID MER

*Transformation des produits de la mer - LORIENT*

Au cœur de la première région française de pêche maritime, ID MER est un centre technique créé en janvier 1987, avec l'appui scientifique et technologique de l'IFREMER. Animé par une équipe de 10 personnes, dont 2 techniciens, 2 ingénieurs et 2 cuisiniers, ID MER vend aux industriels des services en génie alimentaire (procédés de transformation, de conditionnement et de transport de produits frais) et leur propose de valoriser les co-produits de la pêche qui peuvent intéresser les secteurs pharmaceutique, diététique et cosmétique.

**Directeur : Patrick Allaume, tél. 97 83 86 83.**

## Prince de Bretagne Biotechnologie

*Transfert en biotechnologies végétales  
ST-POL DE LEON*

Le groupement d'intérêt public Prince de Bretagne Biotechnologie a été inauguré en avril 91. L'équipe permanente se compose de 10 personnes dont 6 ingénieurs, auxquels il faut ajouter 10 chercheurs (INRA, etc.) investis de missions ponctuelles. L'activité de recherche englobe les cultures in vitro, la biologie cellulaire et la biologie moléculaire. Un important programme sur les choux-fleurs est actuellement en cours.

**Directeur : Alain Schlessler, tél. 98 29 06 44.**



Photo CTPA

## CTPA

*Santé animale - ZOOPOLE*

Le Centre technique des productions animales et agroalimentaires, créé en 1986, emploie 5 personnes. Il a pour tâche de développer les collaborations entre les différents partenaires du Zoopôle de Ploufragan : le CNEVA, les services vétérinaires, le laboratoire départemental d'analyses (LDA 22), le groupement de défense sanitaire. Ses secteurs d'activité sont la biologie vétérinaire, l'hygiène alimentaire et, plus récemment, la qualité de l'environnement.

**Directeur : Eric Humbert,**  
tél. 96 01 37 40.

## IRTL

*Recherches sur les lipides - RENNES*

Sur le campus de Beaulieu, le nouvel Institut de recherche et de transfert sur les lipides regroupe des équipes de recherche de l'ENSCR (école de chimie), de l'Université, de l'IFREMER, du CNRS, de l'INRA et de l'ENSAR (école agronomique), avec pour mission la valorisation des sous-produits et co-produits de l'agriculture, de l'industrie agroalimentaire et des ressources marines. Parmi les projets scientifiques de l'IRTL, il faut retenir les recherches sur la désaturation et la dégradation (oxydation, vieillissement) des graisses et des huiles. Le transfert de ces recherches vers les industries devrait permettre d'améliorer la nutrition animale et humaine et de valoriser les propriétés biologiques des acides gras.

**Directeur : Jean-Pierre Callegari,**  
tél. 99 87 00 64.

# La clé de l'innovation



**La veille technologique est un enjeu stratégique. C'est ce qu'explique François Brouard, directeur du service Recherche et Développement du groupe ORIGAN, auquel appartient la SIAB (Société Industrielle Agricole de Bretagne), à Châteaubourg.**

**Réseau -** Que représente pour vous la veille technologique ?

**François Brouard** - Il n'y a pas de développement sans information. Tout chercheur qui se respecte commence par faire de la bibliographie, c'est important, c'est fondamental. Il y a la veille technologique de type stratégique : ce sont les informations nécessaires pour définir les lignes directrices de l'entreprise et pour organiser son développement. C'est un moyen de structurer les compétences, de se mettre à niveau, de connaître ce qui se fait dans les laboratoires, les centres de transfert, le contexte, les tendances, de faire le point avant de démarrer sur le niveau de compétence de la concurrence et les disponibilités en terme de technologie. C'est une vision d'une situation présente ou passée, connue. C'est important mais on ne fait pas de développement, on évite seulement d'être en retard par rapport à la concurrence. Cette notion de veille technologique a un côté passif.

Or, l'objectif de l'industriel, c'est d'être en avance. Dans ce cas, les termes qui conviennent le mieux sont "éveil technologique" ou

"veille tactique". Question d'astuce et de carnet d'adresses, quelque chose d'informel, cela passe par les colloques et les congrès, les rencontres et les voyages des cadres de la société. C'est une information non structurée mais plus ciblée, qui permet d'être meilleur que les concurrents. C'est une sorte d'étincelle, une chose qui nous fait réagir par rapport à nos compétences, à ce que l'on pense de l'avenir, une astuce nouvelle, une astuce commerciale, une astuce technologique... Mais cette étincelle, sans base bibliographique ou documentaire significative, n'a aucun sens. Etre en éveil, c'est pouvoir démarrer rapidement sur un sujet par rapport à une image que l'on se fait de l'avenir.

**R. - Comment pratiquez-vous la veille technologique ?**

**F.B.** - Nous n'avons pas de structure interne de veille technologique. Pour la veille de type stratégique, nous faisons appel à des services extérieurs tels que Nutrinov, Britta... Par contre, la veille de type tactique est du domaine de l'homme de développement qui doit être à l'écoute, en éveil. L'éveil technologique, c'est aussi une démarche de l'équipe de management. L'ingénieur commercial, le technicien qui est sur le terrain, le VRP qui passe et donne ses informations..., cela informe sur les produits attendus par le marché.

**R. - Quelles difficultés relatives à la veille rencontrez-vous ?**

**F.B.** - La grande difficulté, c'est la surabon-

dance de l'information, la gestion de cette surabondance. Il faut se fixer quelques sujets d'étude et s'y tenir. La deuxième difficulté a trait à la communication : l'industriel doit être capable de définir ses objectifs, de formuler sa demande, ce qu'il cherche en matière de veille technologique. Il doit être très précis lorsqu'il s'adresse au prestataire de veille technologique. A la demande d'un document précis sur un jus de fruit exotique, il ne faudrait pas se retrouver avec un panorama de l'industrie des jus de fruits ! Une bonne veille technologique, c'est la qualité de la réponse du veilleur, c'est aussi la qualité de la question du demandeur. Il est bien plus facile de définir un cahier des charges pour nos produits classiques que de définir un cahier des charges pour une veille. Une bonne veille est celle qui colle aux objectifs de l'entreprise.

**R. - Quel est l'avenir des services de veille technologique ?**

**F.B.** - La veille technologique, c'est très important. Je me réjouis que des structures de veille technologique extérieures se développent car ce sont des services trop coûteux à mettre en place de façon interne. Les services de veille extérieurs sont en fait des fournisseurs de services, ils se situent maintenant sur un marché concurrentiel, et le demandeur pourra choisir selon le meilleur rapport qualité-prix. Les services de recherche et développement se négocieront de la même façon que les autres achats.

# Bionov : l'outil des industriels

**Le 23 avril dernier, Hubert Curien, Ministre de la recherche et de la technologie, est venu à Rennes inaugurer Bionov, une structure originale mise en place par et pour les industriels laitiers du grand ouest.**

Bionov, société anonyme sur le site de Rennes Atalante-Champeaux, est un pilote industriel d'évaporation et de séchage de produits à haute valeur ajoutée. Elle est née de l'union de 15 industriels laitiers concurrents de Bretagne, des Pays de la Loire et de Basse Normandie, qui ont financé la moitié du projet. L'autre moitié provient à parts égales des pouvoirs publics : la Région Bretagne dans le cadre du programme Britta et le Ministère de la recherche et de la technologie.

Robert Chevalier, Directeur de la société Besnier Mayenne, est le Président de Bionov, dont le coût total s'élève à 7,2 millions de francs.

L'acquisition de ce pilote répond à un besoin né avec les nouvelles technologies de fractionnement du lait, comme l'ultra-filtration et la micro-filtration<sup>(1)</sup>, et avec l'apparition de nouvelles molécules très sensibles à la chaleur (thermosensibles), obtenues par des fermentations ou des procédés enzymatiques. De nombreux industriels laitiers possédaient déjà des tours d'évaporation-séchage, mais leur taille les rendait inutilisables pour des essais de recherche ou pour sécher quelques kilos de lactoferrine<sup>(2)</sup>, par exemple. Ces tours sont également inadaptées sur le plan des traitements thermiques. Il fallait donc construire un outil de taille intermédiaire entre l'éprouvette du laboratoire et la tour industrielle, avec possibilité d'un contrôle rigoureux des basses températures.

## Description du pilote

Il se compose d'un évaporateur et d'une tour de séchage. L'évaporateur a une capacité variable, de 1 à 180 kg/h, dans lequel des tubes tronconiques favorisent l'échange thermique entre le produit et le fluide chauffant. La régulation de température est ainsi beaucoup plus précise que dans un évaporateur classique à tubes cylindriques. La tour de séchage, elle aussi à capacité variable, utilise un procédé par atomisation sur lit fluidisé intégré à trois effets. Sa conception permet de limiter le stress thermique infligé généralement au cours du séchage.

maintenance de l'installation. Le pilote sera le plus souvent utilisé pour les produits laitiers, mais la porte reste ouverte aux autres secteurs qui en feront la demande. Des industries chimiques et pharmaceutiques ont d'ores et déjà manifesté leur intérêt, mais elles devront se montrer patientes : le calendrier est déjà complet jusqu'en mars 92. Il reste cependant quelques journées isolées, lorsque par exemple l'industriel de la semaine n'utilise le pilote que deux ou trois jours. Ces petits créneaux seront mis à profit par les étudiants de l'ENSAR<sup>(3)</sup>, dans le cadre d'une formation pratique à l'évaporation et au séchage.



Photo Christine Le Magnan.

**Au début de l'année, la tour de séchage est entrée dans le bâtiment de Bionov... par le toit.**

## Chacun son tour

Les industriels qui se sont mobilisés autour de ce projet se sont aussi engagés à couvrir les frais fixes de l'installation pendant 5 ans, proportionnellement à leur temps d'utilisation. Les réservations se font à la semaine : chaque entreprise vient avec son équipe de recherche et développement pour étudier les paramètres de séchage ou mettre au point de nouveaux produits, dans le respect de la plus grande confidentialité. Seule est admise la présence du technicien Bionov, chargé de la

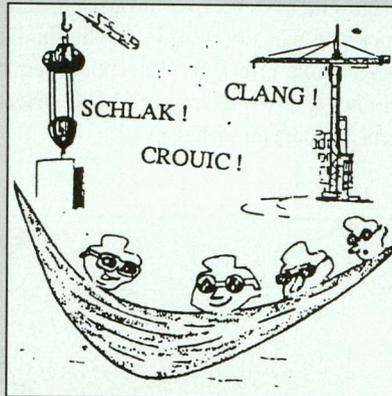
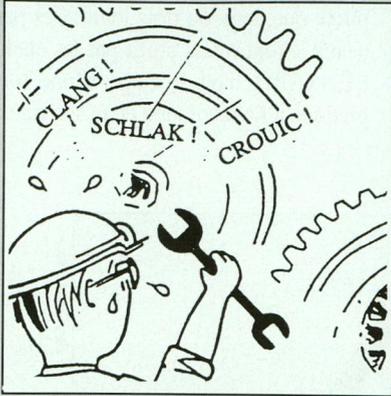
<sup>(1)</sup>Ultra-filtration et micro-filtration sur membranes sont deux procédés de séparation, utilisés aussi bien dans l'industrie laitière que dans le traitement des eaux. Pour l'ultra-filtration, le diamètre des pores de la membrane est compris entre 0,01 et 0,1 micromètre ; pour la micro-filtration, ce diamètre est de l'ordre du micromètre (entre 0,2 et 14).

<sup>(2)</sup>Lactoferrine : protéine antibactérienne naturellement présente dans le lait.

<sup>(3)</sup>ENSAR : Ecole nationale supérieure agronomique de Rennes.

# La vie des bactéries

## LA BIO-INDUSTRIE



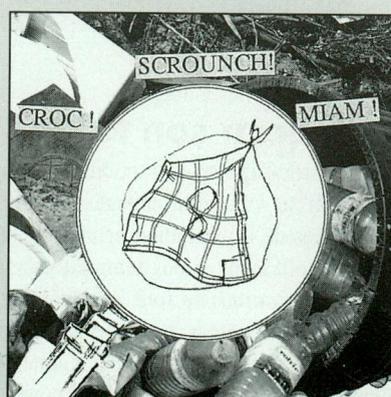
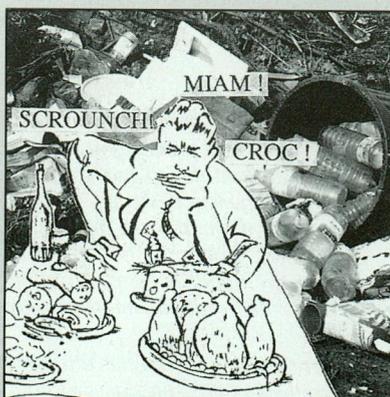
*Pendant que les hommes suent au travail, les bactéries bronzent au soleil. Pourquoi ne pas les faire travailler à la place des hommes ?*

## LA BIO-SEXUALITÉ



*Le chercheur, ce voyeur, est en extase devant la vitalité sexuelle des bactéries : "Et si j'en faisais autant ?".*

## LA BIO-ALIMENTATION



*Le consommateur envahit la nature de ses déchets... dont se régalent les bactéries.*

**A L'ESPACE SCIENCES ET TECHNIQUES**

**Du 3 septembre au 31 octobre/ Histoire d'animaux disparus.**

Rennes : les fossiles sont les témoins de la vie : grâce à eux, on connaît le passé et on étudie l'évolution biologique. Des pièces de collection du musée de zoologie sont les acteurs de cette exposition.

Rens. : Frédéric Balavoine et Monique Thorel, tél. 99 30 04 02.



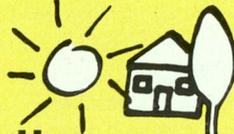
Trilobites.

**EN SEPTEMBRE**

**Du 2 au 6 septembre/ Habitat bioclimatique.**

Vannes : l'IUT de Lorient, le Centre de Génie Industriel et l'AFME organisent une université d'été à l'île Berder, sur le thème : "Le solaire dans tous ses états ; construire avec le climat". Ces journées s'adressent aux instituteurs, aux professeurs, aux documentalistes et aux animateurs d'associations et de clubs scientifiques.

Rens. : Eugène Vassaux, tél. 99 30 04 04.



**Du 11 au 13 septembre/ Villes-Santé.**

Toulouse : les réseaux nationaux des Villes-Santé européennes tiendront leur premier symposium, EURO-NET, autour de deux thèmes : les besoins des groupes sociaux défavorisés et les projets urbains

**CONFÉRENCES DU CCSTI**



**30 septembre/ L'homme et les animaux disparus.**

Rennes : le professeur Louis David, paléontologue et Directeur du musée Guimet d'histoire naturelle de Lyon, racontera l'histoire des fossiles, à la Maison du Champ de Mars à 20h30.

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

**2 octobre/ La disparition des espèces.**

Rennes : pourquoi certaines espèces, comme les dinosaures ou les trilobites, ont-elles disparu de la surface de la terre ? Les chercheurs de l'Institut de géologie de l'Université de Rennes I tenteront de résoudre cette énigme, à 20h30 à la maison du Champ de Mars.

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

**CONFÉRENCES DE L'IRISA**



**13 septembre/**

Rennes : Patrick Valduriez, de l'INRIA de Rocquencourt, parlera de l'optimisation de requêtes non-récursives dans les Bases de données objets (BDO), à 14h, dans la salle de conférence de l'IRISA.

**11 octobre/**

Rennes : Pierre Lescanne, du CRIN, abordera les systèmes de réécriture, à 14h, dans la salle de conférence de l'IRISA.

Rens. : Dominique Gautier, tél. 99 34 71 00.

pour la santé. Rennes, Ville-Santé, participera à cette manifestation.

Rens. : Annette Sabouraud, tél. 99 28 58 32.

**22 septembre/ Virades de l'espoir.**

Cesson-Sévigné : la muco-

**ANIMATION SCIENTIFIQUE**

**18 septembre/ Muséum de Nantes.**

Rennes : dans le cadre de l'exposition "Histoire d'animaux disparus", le CCSTI organise une visite du Muséum d'histoire naturelle de Nantes. Départ de Rennes à 12h30, à la gare routière, participation : 40 F, réservations à l'Espace Sciences & Techniques,

tél. 99 30 04 02.

**29 octobre/ L'œuf de Todonte.**

Rennes : la compagnie La Tribouille, de Nantes, racontera aux enfants et aux adultes, l'histoire de Mam'Cloé, une vieille dame qui voulait percer le mystère des dinosaures.

Réservations à l'Espace Sciences et Techniques et à la FNAC ; entrée 35 F et 40 F sur place ; tarif réduit pour les scolaires. Séance à 14h (scolaire) et à 20h30, à la Maison du Champ de Mars. Organisation CCSTI.

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

viscidose est une maladie grave qui touche particulièrement la Bretagne (1 naissance sur 1750 dans le Finistère). L'Association française de lutte contre la mucoviscidose organise une grande fête sportive et culturelle, en faveur de la recherche et des centres de soins spécialisés.

Rens. : Anaïck Chasles, tél. 99 67 34 00.

**Du 25 au 27 septembre/ Etablissements sociaux.**

Rennes : à l'occasion de son 20<sup>e</sup> anniversaire, l'Ecole nationale de la santé publique organise les journées des Directeurs d'établissements sociaux sur le thème "La complexité sans complexes". Des communications traiteront les champs de l'intervention

**SALONS**

**Du 11 au 15 septembre/ Salon international de la Pêche.**

Lorient : l'édition 91 est exclusivement destinée à la capture des poissons. Venant de toute l'Europe, 200 exposants seront présents. Un colloque traitera divers aspects de la pêche : la sécurité à bord, le travail à la passerelle, le conditionnement et la logistique du poisson, la conservation de la ressource.

Rens. : Pascal Lafourcade, tél. 16 (1) 42 68 06 19.

**Du 12 au 15 septembre/SPACE.**

Rennes : le 5<sup>e</sup> salon SPACE réunira les professionnels de l'agronomie et de l'élevage : un espace "santé animale" et une présentation du pôle AGRENA, regroupant les établissements d'enseignement supérieur et de recherche agronomique du grand Ouest, feront intervenir les chercheurs de l'INRA.

Rens. : Camille Moule, tél. 99 28 50 00.

**Du 22 au 24 septembre/TECHNOMER 91.**

Brest : convention internationale d'affaires dans le domaine des sciences et des techniques de la mer, TECHNOMER est le rendez-vous des entreprises et des laboratoires souhaitant nouer des partenariats.

Rens. : Adhésion et Associés, tél. 16 (1) 48 25 26 04.

**Du 26 au 30 septembre/6<sup>e</sup> SIRA.**

Pontivy : le Salon de l'informatique, de la robotique et de l'automatisme se déroulera dans le cadre de la Foire exposition de Pontivy, qui attire chaque année plus de 50 000 personnes. Ce salon regroupe des matériels et services informatiques spécifiques à l'agriculture, à l'agroalimentaire et à l'artisanat.

Rens. : Germain Le Lorrec, tél. 97 25 34 00.

sociale, tandis qu'une exposition présentera les actions des établissements sociaux.

Rens. Béatrice Nicolas, tél. 99 38 04 14.

**27 septembre/ INTERPRISE.**

Rennes : la Chambre de commerce et d'industrie de

Rennes organise le salon Interprise, où se rencontreront des responsables d'entreprises venant d'Angleterre, d'Irlande, d'Espagne et de Pologne, en vue de mettre en place des accords de partenariat.

Rens. : CCI, tél. 99 33 66 66.

**EXPOSITIONS**

**Jusqu'au 16 septembre/ Exploration sous-marine.**

Brest : à Océanopolis, l'IFREMER présente au public ses moyens d'exploration sous-marine : bathyscaphes et sous-marins de poche, comme le Nautille, dont l'habitacle en titane permet des excursions à 6000 mètres de profondeur.

Rens. : Jean-Marc Pinson, tél. 98 44 45 54.

**Jusqu'au 30 septembre/"Planète Océan".**

Lorient : né avec la Terre, il y a près de 3 milliards d'années, l'Océan fut le berceau des premières cellules, d'où a jailli toute forme de vie. L'Océan est l'avenir de la Terre, un capital à gérer et à préserver. Présentée à la Maison de la Mer de Lorient, cette exposition est une création du Centre national de la mer et des eaux de Paris.

Rens. : Maison de la Mer, tél. 97 84 87 37.



COLLOQUES

**6 et 7 Septembre / Ornement et histoire.**

Rennes : la définition de l'ornement dépend des styles d'époque et des conceptions du "Beau" qui lui sont propres. Organisé par le laboratoire Philia, de l'Université de Rennes 2, ce colloque se propose d'étudier les relations entre la représentation de l'ornement et les mutations de l'histoire.

Rens. : *Gérard Raulet*, tél. 99 63 27 77.

**Du 12 au 13 septembre / Lactif 91.**

Caen : l'ADRIA de Normandie organise un colloque européen sur les bactéries lactiques : recherche et applications industrielles en agroalimentaire. Les bactéries lactiques sont des micro-organismes doués de propriétés diverses : agents de conservation, elles présentent également un intérêt oragnoleptique et diététique.

Rens. : *Catherine Denis*, tél. 31 77 08 83.



**Du 12 au 14 septembre / Sertao : réalité, mythe et fiction.**

Rennes : le Sertao est la région intérieure du Brésil, c'est aussi l'une des thématiques fondamentales de la fiction brésilienne. L'Université de Rennes II organise le premier colloque sur ce thème. Une cinquantaine de chercheurs, d'Europe, d'Afrique et d'Amérique, présenteront leurs travaux.

Rens. : *Françoise Massa*, tél. 99 33 52 52.

**Du 12 au 14 septembre / Rendez-vous à Berder.**

Vannes : comme chaque année, l'île de Berder accueille l'université d'été européenne de l'environnement.

ment. Trois grands thèmes seront abordés : les espoirs et déboires de la mer, les nouveaux concepts de développement, les relations nature/culture.

Rens. : *Philippe Violanti*, tél. 16 (1) 48 04 78 79.

**19-20 septembre / Fonctions optiques.**

Brest : la Société des électriciens et des électroniciens invitent chercheurs et professionnels aux journées d'études sur les fonctions optiques dans l'ordinateur, dans les locaux de l'ENST Bretagne. Les travaux qui seront exposés conduisent à accroître la part de la lumière au cœur des processeurs et des machines informatiques.

Rens. : *Claudine Euzen*, tél. 98 00 11 11.



**Du 18 au 21 septembre / Congrès européen de physique.**

Brest : l'Université de Bretagne occidentale organise un congrès sur le thème des collisions et des problèmes associés. Ce colloque rassemblera une soixantaine de scientifiques, venant de la CEE et d'autres pays, qui débatteront des problèmes soulevés par le détachement d'électrons de cibles diverses soumises à un bombardement électronique.

Rens. : *Odile Robaux*, tél. 98 31 62 34.

**21 Septembre / Santé bretonne.**

Vannes : l'Observatoire régional de santé de Bretagne (ORSB) organise son 4<sup>e</sup> colloque annuel, sur le thème : santé et accès aux soins des populations défavorisées.

Rens. : *Odile Piquet*, tél. 99 33 98 94.



**24-25 septembre / Industries et déchets.**

La Baule : sous l'égide du Ministère de l'Environnement, le centre Atlantia accueille les premières Assises nationales des déchets industriels, réunissant politiques, industriels et experts autour des solutions collectives à mettre en œuvre pour diminuer, traiter ou récupérer les rebuts de l'industrie.

Rens. : *Benoît Pacory*, tél. 40 12 14 85.

**Du 24 au 27 septembre / OSATÉS.**

Brest : quels sont les objectifs scientifiques et technologiques de l'océanographie civile et militaire ? Les chercheurs de 10 pays se consulteront sur ce thème lors du congrès Ocean Space Advanced Technology European Show. Parallèlement aux conférences, des visites seront organisées dans les laboratoires de l'Ifremer et de la Marine nationale, ainsi que dans les navires océanographiques britanniques, néerlandais, soviétiques et français.

Rens. : *Solange Pellen*, tél. 98 44 45 54.

**26 septembre / Journée INRA.**

Rennes : l'Institut national de la recherche agronomique ouvre ses portes, afin de présenter au public

l'objet de ses recherches : étude des sols, technologie laitière, création d'espèces végétales et autres secteurs de l'agronomie. Pendant toute la semaine, du 23 au 28 septembre, l'Espace Ecureuil présentera son exposition "De l'assiette au sol".

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

**Du 2 au 4 octobre / Terre d'Europe.**

Brest : l'année 91 marque le 5<sup>e</sup> centenaire du mariage d'Anne de Bretagne et de Charles VIII, Roy de France. Organisé par le Centre de recherche bretonne et celtique (CRBC), le colloque "1491 : Bretagne, terre d'Europe" présente l'intégration progressive de la Bretagne dans le paysage international, depuis le Moyen-Age jusqu'au XXI<sup>e</sup> siècle.

Rens. : *Donatien Laurent*, tél. 98 31 63 31.

**8-9 octobre / Environnement.**

Saint-Malo : les acteurs du programme Environnement du CNRS se réunissent au Palais du Grand Large pour faire le point sur les thèmes prioritaires du programme : changements globaux, zones polaires, écotoxicologie, milieux littoraux, etc.

Rens. : *Evelyne Laverret*, tél. 99 28 68 68.



Devant l'école d'agronomie, le buste de Jules Rieffel, fondateur de l'agriculture moderne.

**Du 27 septembre au 4 octobre / Images et Sciences.**

Paris : sous l'égide du CNRS et de l'agence Jules Verne, cette manifestation internationale comporte un festival de l'émission scientifique de télévision, le Prix Jules Verne et un colloque sur la politique de communication des grands centres et instituts de recherche.

Rens. : *Bureau des Rencontres*, tél. 16 (1) 47 23 79 30, de 15 à 18 h.



EN OCTOBRE

**7 octobre / Journée environnement.**

Rennes : Edmond Hervé, maire de Rennes, ouvrira la séance de travail du Pôle armoricain du programme Environnement du CNRS. En soirée, après la visite de l'exposition "Histoire des animaux disparus" à l'Espace Sciences et Techniques, une réception est organisée à la mairie de Rennes.

Rens. : *Evelyne Laverret*, tél. 99 28 68 09.

**15 et 16 octobre / Culture et musées.**

Nantes : quel est le rôle d'un musée d'histoire naturelle vis à vis de son public ? Est-ce un lieu de formation ? Si oui, quels sont ses partenaires ? Ces questions et d'autres seront posées lors des conférences organisées par le Muséum d'histoire naturelle de Nantes. Pour se distraire, dans la soirée du 15, les participants auront droit à une représentation théâtrale sur l'histoire des sciences.

Rens. : *Mme Mourton*, tél. 40 41 67 69, sauf le vendredi.

**Du 15 octobre au 15 novembre / Mois de la Science.**

Brest : les technologies de communication seront le thème de ce nouveau Mois de la science, pendant lequel seront présentées expositions et conférences. Plus de 2000 scolaires de la ville et des environs participeront aux ateliers expérimentaux.

Rens. : Serge Hello, tél. 98 05 12 04.

**24-25 octobre / Journées d'automne.**

Lorient : l'INERN (institut spécialisé en matériaux composites) organise les journées internationales des matériaux composites : 14 pays avaient participé aux journées 1990. Le thème de cette année sera centré sur l'assemblage des pièces.

Rens. : Alain Connan, tél. 97 64 64 74.

**INERN**

**26 octobre / Mer et santé.**

Roscoff : la section anthropologie médicale de l'Institut culturel de Bretagne prépare une journée d'étude sur "La mer et la santé en Bretagne", destinée aux médecins et aux professionnels de la santé.

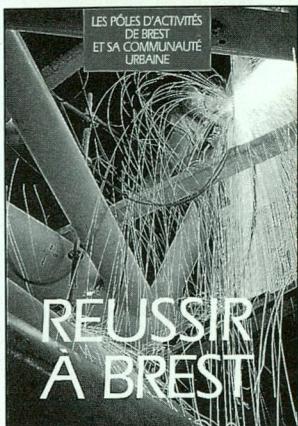
Rens. : ICB, tél. 99 38 98 88.

**A NOTER**

**Réussir à Brest.**

La Délégation au développement de l'agglomération de Brest vient d'éditer une plaquette destinée aux investisseurs. Sous forme de fiches bien documentées, cette plaquette présente l'ensemble des zones d'activités et en particulier le technopôle de Brest-Iroise.

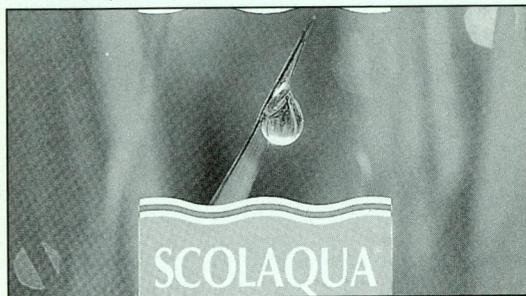
Rens. : Anne-Marie Kervern, tél. 98 00 52 39.



**SCOLAQUA.**

Rennes : l'université de Rennes 1 organise un cycle de formation continue de haut niveau, destiné aux responsables de projets d'aménagement ou de gestion des ressources en eau.

Rens. : Scolaqua, tél. 99 63 13 77.



**Documentation informatique.**

Rennes : l'Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires (IRISA) ouvre l'accès de son centre de documentation aux entreprises du grand ouest. Ce centre comprend actuellement 7600 ouvrages, 11000 rapports et 130 abonnements à des périodiques. Les entreprises intéressées peuvent s'abonner à l'Irisathèque (relevé bimensuel des dernières acquisitions) ou effectuer leurs recherches documentaires par minitel (36 16 code INRIA\*IRISA).

Rens. : Pascale Laurent, tél. 99 84 72 76.

**Radioactivité sur minitel.**

Rennes : comme Angers, Caen ou Quimper, Rennes joue la transparence sur sa radioactivité. En composant le 36 14 code Teleray sur le minitel, il est possible de connaître jour par jour la radioactivité ambiante, qui ne doit pas dépasser 30 microrads/heure. Ce service a été mis en place par le Service central de protection contre les rayons ionisants (SCPRI).

Rens. : 36 14 code Teleray.

**DU COTE DES ENTREPRISES**

**Recherche à Rennes Atalante.**

Rennes : en 1992, les laboratoires Debat installeront à Beaulieu leur nouveau centre de recherche, qui sera dirigé par le professeur Pierre Jouan. Les laboratoires Debat produisent des médicaments et des cosmétiques.

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

**Mitsubishi s'étend.**

Etelles (35) : depuis le début de l'année, l'usine Mitsubishi Electric (90 salariés) fabrique des radio-téléphones. L'activité de l'usine va maintenant se diversifier, en produisant des têtes d'impression pour télécopieurs. Les effectifs vont progressivement augmenter pour atteindre environ 250 personnes en 1993.

**A LIRE**

**La mosaïque Biotech.**

Cette étude d'Ernst et Young Conseil sur le secteur des biotechnologies en France, aborde d'une part les problèmes de financement, de R et D, de marketing et de recrutement que peuvent rencontrer les entreprises et d'autre part l'environnement politique, juridique et concurrentiel lié aux biotechnologies.

1991, 87 p, Ed. Elsevier, 495 F.

Rens. : Monique Guéguen, tél. 99 38 33 30.

**Rapport Chevalier.**

Ce rapport a été réalisé pour l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques sur les applications des biotechnologies à l'agriculture et à l'agroalimentaire. Quelques thèmes sont plus particulièrement développés : conséquences du développement des biotechnologies, procédés industriels, diversité génétique, environnement.

1991, 115 p + annexes.

Rens. : Monique Guéguen, tél. 99 38 33 30.

**ANNUAIRES**

**Entreprises bretonnes.**

L'économiste Yvon Bertrand a répertorié les 4200 entreprises, locales et internationales, ayant une activité en Bretagne. L'Annuaire des groupes en Bretagne est vendu 800 F par le CREFE (Centre régional d'études et de formation économiques).

Rens. : CREFE, tél. 99 38 76 94.

**AFEIT.**

L'annuaire 91-92 des entreprises d'électronique, informatique, télématique et productive de Bretagne occidentale est paru. Ce document comprend 158 fiches-annuaires.

Rens. : AFEIT, tél. 98 44 14 40, postes 205 et 217.

**EN JUIN**

**18 juin / Eurêka a 5 ans.**

La Haye : en 5 années d'activité, le programme de l'Europe technologique, Eurêka, a labellisé 521 projets, représentant un investissement de 80 milliards de francs dans divers secteurs porteurs d'avenir comme l'informatique, l'automobile et le traitement des déchets.

**21 juin / Deux cités européennes.**

Rennes : les maires de Nantes et de Rennes se sont rencontrés lors d'un débat organisé par Ouest-France sur le thème "Nantes, Rennes : deux eurocités vers l'an 2000". Jean-Marc Ayrault et Edmond Hervé ont réfléchi ensemble, devant un public de 150 chefs d'entreprise, des atouts complémentaires à jouer pour l'avenir des régions de l'Ouest.

**27 juin / Nouvelle lune.**

Saturne : l'astrophysicien Showalter, de l'université de Stanford (Californie), a publié dans le magazine Nature les résultats de ses observations à partir des images de la mission Voyager-2, images prises en août 81. Il aura fallu 10 ans pour s'apercevoir que la planète Saturne n'avait pas 17, mais 18 lunes. Baptisée 1981 S 13, cette 18<sup>e</sup> lune est un morceau de glace de 20 km de diamètre.

**EN JUILLET**

**2 juillet / Transfert en télécom.**

Rennes : le Centre commun d'études, de télédiffusion et télécommunications (CCETT) a présenté sa structure de valorisation aux PME régionales travaillant dans les domaines de l'informatique, de l'électronique et des télécommunications. Désormais, la valorisation au CCETT est sous la responsabilité de

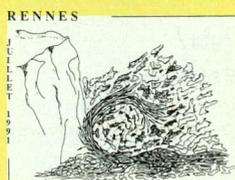
Pierre Charbonnel, chargé de présenter aux PME, sous forme d'un catalogue, les technologies en cours d'étude ou déjà disponibles dans la panoplie des activités du Centre. Depuis la mire TVHD jusqu'au système Multipass, en passant par les antennes plaques, les réalisations du CCETT sont des produits potentiels : leur production et leur exploitation peuvent intéresser les entreprises locales.

**Rens. : Pierre Charbonnel, tél. 99 02 41 11.**

### Du 2 au 5 juillet / Cirrhose du foie.

Rennes : la cirrhose du foie est encore difficile à soigner, mais les recherches font progresser rapidement la connaissance des mécanismes de la maladie. C'est ce qu'ont mis en évidence les 150 spécialistes internationaux réunis lors du colloque organisé par l'unité INSERM 49 de Rennes.

**Rens. : André Guillozo, tél. 99 54 37 37.**



### 5 juillet / Inauguration.

Guingamp : Charles Josse, Président du Conseil général des Côtes d'Armor, était présent à l'inauguration de la nouvelle usine d'Unicopa. Plus d'un million de litres de lait entrent quotidiennement dans l'usine, pour en ressortir sous forme de beurre et autres produits.

### 10 juillet / Université 2000.

Rennes : les partenaires régionaux et l'État ont signé l'accord sur l'enveloppe revenant à la Bretagne dans le cadre du programme "Université 2000". 764,5 MF (dont 43% de l'État) ont été attribués de la manière suivante : 365,4 pour Rennes, 179,4 pour Brest, 56 pour Lorient, 47,2 pour Saint-Brieuc, 41,2 pour Saint-Malo, 36,2 pour Vannes, 32,1

pour Quimper et 7 MF pour Lannion.

### 11 juillet / Musée des Télécoms.

Pleumeur Bodou : Jean-Marie Rausch, Ministre délégué aux postes et télécommunications, a inauguré le nouveau musée français des télécommunications internationales (voir Réseau 68). En septembre, visite du musée tous les jours sauf le samedi. Entrée 30 F ou 20 F (tarif réduit).

**Renseignements et réservations : 96 23 99 99.**



### 11 juillet / INSERM.

Rennes : l'existence de 5 unités INSERM (Institut national de la santé et de la recherche médicale) dans le grand ouest a incité Philippe Lazar, Directeur de l'INSERM, à installer un conseil scientifique consultatif régional. Ce conseil devra définir l'orientation de la recherche médicale dans l'ouest.

### 27 juillet / La voie du Nord.

Le Havre : spécialisé dans les missions polaires, le navire "Astrolabe" a appareillé pour un périple de 7000 km à travers l'océan Arctique jusqu'au Japon. Cette croisière rassemble Bretons, Japonais et Soviétiques.

### 28 juillet / Naissance de l'ADEN.

Paris : Yves Martin, ingénieur général des mines, préside la nouvelle Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEN). Regroupant les trois anciennes agences (pour la qualité de l'air, pour la récupération et l'élimination des déchets, pour la maîtrise de l'énergie), l'ADEN est un établissement public à caractère industriel et commercial.

## EN AOÛT

### 10 août / Un ciel d'été.

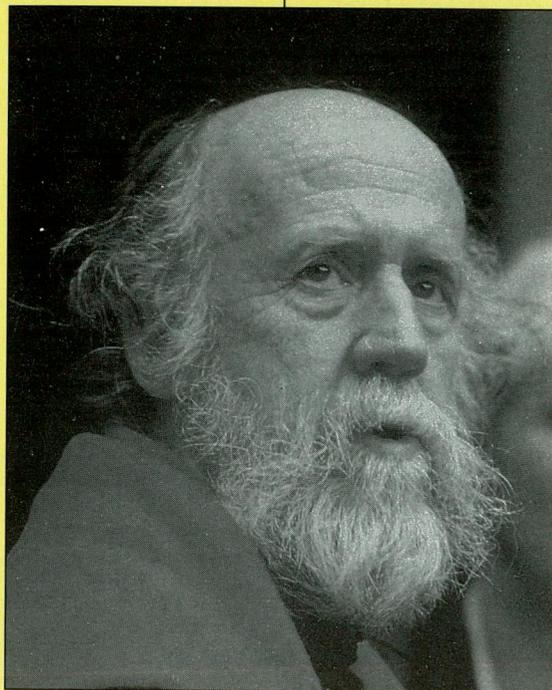
Rennes : lors de la "Nuit des étoiles filantes", Hubert Reeves sur Antenne 2 et la Société d'astronomie de Rennes à l'Ecomusée de la Bentinais, ont expliqué pourquoi il y a tant d'étoiles filantes en août : parce qu'à cette époque de l'année, la terre croise une ancienne comète...

**Rens. : Michelle Ballet, tél. 99 31 21 31.**

## NOMINATION

Rennes : le nouveau directeur de l'École nationale supérieure de chimie s'appelle Henri Patin. Agrégé de chimie et très proche du milieu industriel, il envisage avec optimisme le recrutement des ingénieurs chimistes dans les PME-PMI de la région.

**Rens. : Mme Dusselier, tél. 99 36 29 95.**



# RESEAU

MENSUEL DE L'INNOVATION REGIONALE

Président : Paul Tréhen.  
Directeur : Michel Cabaret.  
Rédaction : Hélène Tattevin, Evelyne Cohen Maurel.  
Comité de lecture : Jacques de Certaines, Lydie Jouys, Philippe Gillet, Monique Thorel, Franck Coutant.  
Publicité : Danièle Zum-Folo.  
Abonnements : Odile Corvaisier.  
Dépôt légal n° 650.  
ISSN 0769-6264.

RESEAU est publié grâce au soutien des Ministères de la Recherche et de la Technologie (DIST), de la Culture, de la Région de Bretagne, du Conseil général d'Ille et Vilaine et de la Ville de Rennes.  
Edition : CCSTI, 35000 Rennes.  
Réalisation : CREA'PRIM, 35135 Chantepie.

## QUI A DIT ?

Réponse de la page 2

Claude Bernard.

## 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.

Nom \_\_\_\_\_  
Prénom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_  
Tél. \_\_\_\_\_  
Organisme \_\_\_\_\_

Facture OUI  NON

Bulletin d'abonnement et chèque à retourner au : CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES. Tél. 99 30 57 97.

RESEAU N° 70

### 10 août / L'Atalante repart.

Brest : cette fois-ci, le navire océanographique de l'IFREMER va étudier la circulation des eaux glaciaires en profondeur (7900 m), à mi-chemin entre l'Arctique et l'Antarctique.

**Rens. : Brigitte Millet, tél. 98 22 40 05.**

## DISTINCTION

René Dabard, directeur de l'Institut national des sciences appliquées (INSA), vient de recevoir le nouveau prix de l'Éducation nationale, récompensant les universitaires ayant œuvré pour les sciences de l'éducation.

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

## ANNIVERSAIRE

Le Ministère de la recherche et de la technologie a fêté ses 10 ans en juin. Ce fut l'occasion pour Hubert Curien de rappeler, dans l'éditorial de la lettre d'information du MRT, que la science est l'affaire de tous : "De toutes les ressources de la planète, celles de l'intelligence humaine sont sans doute les plus essentielles et l'humanité future ne sera paisible que si elle est instruite".

# La santé animale

emploie 24 personnes. Ce nouveau centre a été créé en 1989 dans le cadre du développement de la société. La force de vente du département "Santé animale" est disséminée sur toute la France (31 vendeurs). Le nouveau siège social, à Ploufragan, concentre les services administratifs, commerciaux et techniques. Dirigée par Jean-Philippe Vêve, l'équipe comprend 36 cadres, dont 6 vétérinaires.

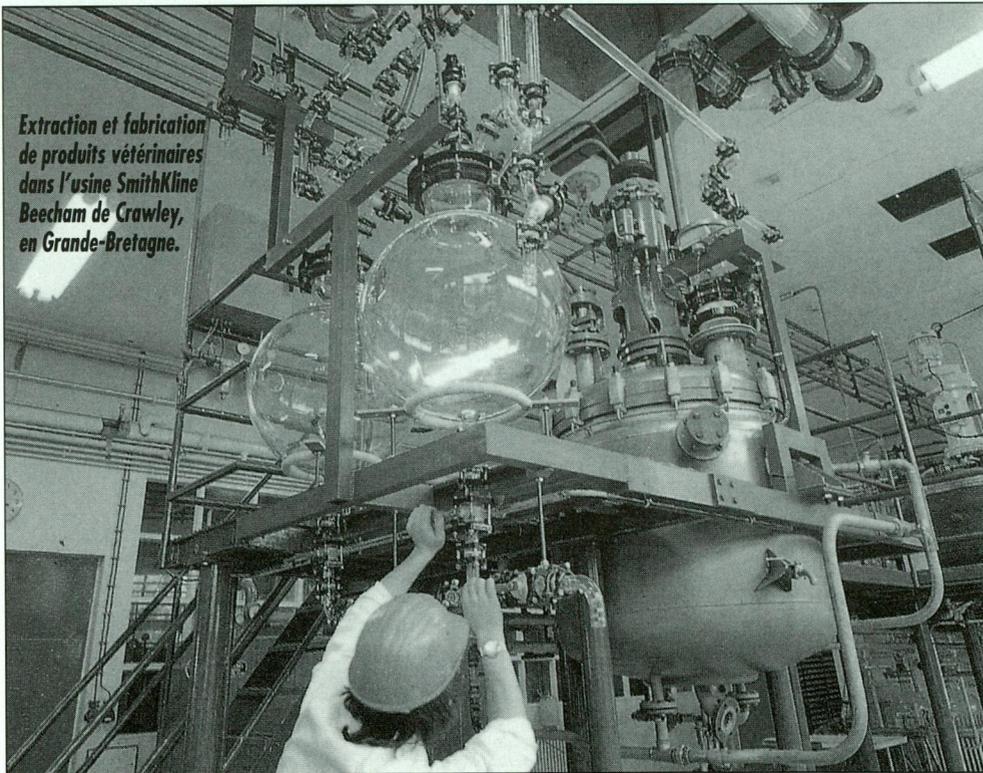
## Relations avec le zoopôle

Selon Marc Cochu, vétérinaire responsable pour la France, l'installation du siège social à

## Les biotechnologies

Le groupe SB fabrique des vaccins par génie génétique dans le secteur de la santé humaine (vaccin contre l'hépatite B), mais pas en santé animale, où d'autres techniques mieux adaptées sont utilisées, comme celle des vaccins dits sous-unitaires : à partir du virus mort, on isole un fragment ne portant que le pouvoir immunitaire. Une autre technique consiste à transformer le virus vivant, par exemple en l'inoculant à une espèce animale différente, de façon à atténuer son action sur l'espèce à vacciner. Pour chaque nouveau virus, il faut étudier quel peut-être le meilleur vaccin, suivant la virulence et le pouvoir immunitaire du virus. Le génie génétique n'est pas toujours la meilleure solution.

Les biotechnologies se développent aussi dans le domaine des tests de dépistage. Le nouveau test de la leucose féline, importé des Etats-Unis et distribué par SB en France, est à base d'anticorps monoclonaux (parfaitement identiques) : pour dépister le virus, on met en contact le sang ou la salive du chat avec des anticorps spécifiques, qui reconnaissent une protéine de ce virus. De manière plus générale, tous les antibiotiques sont produits par fermentation à partir de bactéries ou de champignons provenant de souches sélectionnées. A ce titre, les biotechnologies font partie du quotidien de SmithKline Beecham Santé animale.



Extraction et fabrication de produits vétérinaires dans l'usine SmithKline Beecham de Crawley, en Grande-Bretagne.

**Depuis l'année dernière, le département "Santé animale" des laboratoires SmithKline Beecham est installé à Ploufragan. Une implantation commerciale, mais aussi stratégique.**

Les laboratoires SB sont le résultat de la fusion du groupe américain SmithKline et du groupe britannique Beecham, en 1988. Le département vétérinaire, présent dès 1975 au sein de Beecham France, ne représente actuellement que 6% des bénéfices du groupe : il est pourtant au 4<sup>e</sup> rang mondial dans le secteur de la santé animale. En France, le centre de distribution se trouve à Yffiniac, près du Zoopôle de Ploufragan, et

Ploufragan s'explique d'abord par le choix d'implantation de la société, depuis sa création, dans la région briochine : "Nous ne faisons pas de recherche fondamentale en France, néanmoins la proximité de structures telles que les laboratoires du CNEVA<sup>(1)</sup>, le LDA<sup>(2)</sup> ou le CTPA<sup>(3)</sup>, et celle des vétérinaires et de nombreux éleveurs, nous permet d'adapter nos produits, mis au point aux Etats-Unis et en Angleterre, aux pathologies plus spécifiques à la France. Dans ce cadre, l'environnement technique de Ploufragan peut être considéré comme un moyen de développement pour SB "Santé animale" France. Le marché français est le 3<sup>e</sup> après celui des Etats-Unis et du Japon. C'est pourquoi la Bretagne, l'un des premiers bassins agroalimentaires européens, est un excellent point de départ pour diffuser notre savoir-faire".

<sup>(1)</sup>CNEVA : Centre national d'études vétérinaires et alimentaires (voir page 3).

<sup>(2)</sup>LDA : Laboratoire départemental d'analyse.

<sup>(3)</sup>CTPA : Centre technique des productions animales et agroalimentaires.

### SB SANTÉ ANIMALE FRANCE.

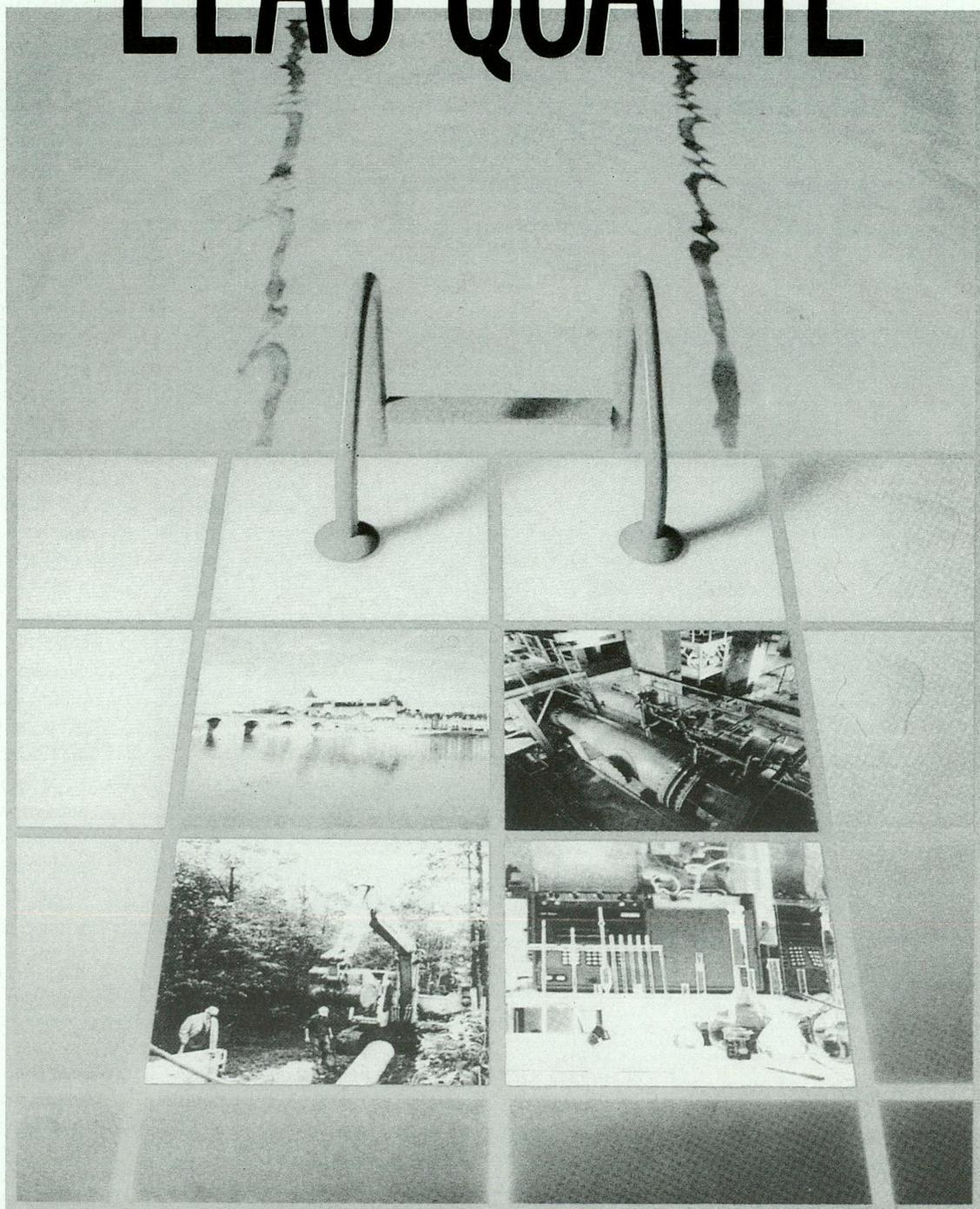
CA 1990 : 245 MF (millions de francs).

Estimations 1991 : 275 MF.

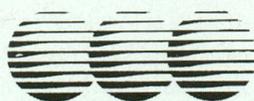
Salariés : 91 personnes.

Produits : Antibiotiques pour les animaux de compagnie et le bétail, 42% ; Vaccins pour les animaux de compagnie et le bétail, 27% ; Antiparasitaires pour le bétail, 14% ; Facteurs de croissance, 9% ; Autres pharmaceutiques, 8%.

# L'EAU QUALITE



L'EAU EST UN MÉTIER



COMPAGNIE  
GENERALE  
DES EAUX

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