



RESEAU

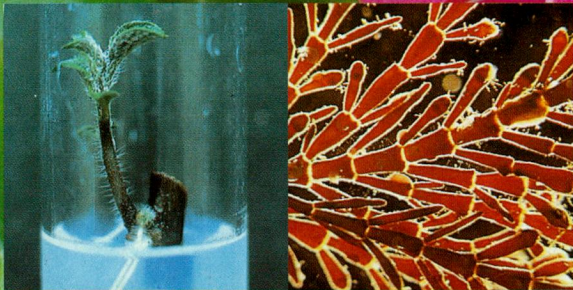
ISSN 0299-0244

SEPTEMBRE 1996 • N° 125 • 20F

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

DOSSIER

Bilan Britta 1989-1996 : les années biotechnologies



- LA TECHNOPOLE QUIMPER CORNOUAILLE
- LES 10 ANS DE L'ENSSAT
- LA PASSE À POISSONS D'ARZAL



▲ Il n'y a pas d'âge pour s'intéresser aux sciences ! Olivier Cléro, 6 ans, a remporté le premier prix du concours "Dessine-moi le ciel", organisé par Ouest-France et le CCSTI dans le cadre de l'exposition "Aux origines de l'univers".

Britta : les années biotechnologies

Ce mois-ci, Réseau présente les résultats obtenus en Bretagne dans le domaine des biotechnologies, un secteur en plein essor qui contribue à des découvertes majeures, pour l'homme et pour son environnement. Mettant en pratique les récents progrès de la biologie et de la génétique, les travaux réalisés dans notre région ont permis de créer de nouveaux produits, ou de mettre au point de nouveaux procédés de fabrication. Constituant un secteur à forte caractéristique d'innovation, les biotechnologies sont porteuses d'emplois qualifiés et de valeur ajoutée. Mais s'engager dans cette voie, lorsque l'on est une petite entreprise, n'est pas sans risque si l'on est peu informé, ou mal conseillé ! C'est pourquoi l'initiative Britta a été créée par le Conseil régional de Bretagne, pour apporter un soutien technologique et financier aux entreprises ayant un projet de biotechnologies. Depuis 1989, une centaine d'entreprises ont ainsi pu bénéficier des retombées du programme régional Britta de développement des biotechnologies. ■

La rédaction de Réseau

SOMMAIRE

■ La vie des labos

La passe à poissons d'Arzal

3

■ La vie des entreprises

Une techno-métropole sur un nouveau cap !

4

■ Histoire et Société

Des ingénieurs en prise sur l'avenir

5

■ La vie des labos

Photonique au lycée
Le Dantec :
la fibre lannionnaise

6

■ Les sigles du mois

7

■ LE DOSSIER

Bilan Britta 1989-1996 :
les années
biotechnologies

9 / 15

■ Histoire et Société

Le plan routier breton
(4^e partie)

17

■ Les Brèves de Réseau

19 / 22



Photo Géraflor

◀ Voici Lancelot, un géranium lierre double créé par la société Géraflor dans le cadre du programme Britta.

La création de nouvelles variétés de géraniums nécessite en effet le recours aux biotechnologies, avec la mise au point d'une nouvelle technique : le sauvetage d'embryons (voir article page 12).

RÉSEAU est édité par le Centre de culture scientifique technique et industrielle (CCSTI).

Tirage mensuel : 4 100 ex. Dépôt légal n° 650. ISSN 0769-6264.



CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 Rennes.
Tél. 99 35 28 22. Fax 99 35 28 21. E-mail : ccsti@univ-rennes1.fr
Antenne Finistère : CCSTI, 40, rue Jim Sévellec, 29608 Brest Cedex.
Tél. 98 05 60 91. Fax 98 05 15 02.

Abstracts for the international issue

EDITORIAL

BRITTA: THE BIOTECHNOLOGY YEARS page 2

This month *Réseau* describes the results obtained in Brittany in the field of biotechnologies, a sector undergoing rapid development at the present time and one that contributes to major discoveries for man and the environment. Using recent advances in biology and genetics, the work undertaken in our region has led to the creation of new products and the development of new manufacturing processes. Biotechnologies are highly innovative and they bring with them skilled employment and added value products. Yet the road is fraught with difficulties for SMEs that lack information and good advice! This is why Brittany's Regional Council launched the Britta project, to provide technological and financial backing for companies with a biotechnological project in mind. Since 1989, more than one hundred businesses have been able to take advantage of the results of the Britta regional biotechnology development programme.

Information: Michel Cabaret, fax (33) 99 35 28 21, e-mail: csti@univ-rennes1.fr

THE WORLD OF SCIENTIFIC RESEARCH THE FISH LADDER IN ARZAL

page 3

Since the Arzal dam in the Vilaine Estuary constitutes an impassible barrier for fish, the *Institution d'aménagement de la Vilaine* has brought a "fish ladder" into service within the dam itself.

Information: IAV, fax (33) 99 90 88 49.

THE LIFE OF COMPANIES A CHANGE OF DIRECTION FOR A SCIENCE PARK METROPOLIS

page 4

Almost a year ago, the *Pôle d'innovation Quimper-Atlantique* (PIQA) became the science and technology park for the Quim-



Photo by Gérald.

▲
Introducing Lancelot, a double ivy geranium developed by the Géralflor company within the framework of the Britta programme. The creation of new varieties of pelargoniums requires the use of biotechnologies and has led to the development of a new technique - embryo conservation.

per and Cornouaille area. "It is one of the leading science and technology parks in France as regards the number of member companies (more than one hundred in all) and it lies within the second most dynamic economic centre in Brittany", states Alain Schlessor, the park's Director. Information: Alain Schlessor, fax (33) 98 82 87 88.

HISTORY AND SOCIETY ENSSAT IN LANNION CELEBRATES ITS TENTH BIRTHDAY

page 5

The *Ecole nationale supérieure de sciences appliquées et de technologie* (ENSSAT, a college specialising in applied sciences and technology) is continuing to expand and develop on its premises within the walls of the old hospital in Lannion, the main town in the Trégor area. The college will produce its thousandth qualified

engineer in the year 2002. This is not bad for a college that is celebrating its tenth birthday this month! ENSSAT offers three different engineering diplomas in electronics and industrial computing, software and computer systems and optronics.

Information: Jean Seguin, Director, fax (33) 96 37 01 99.

PROFESSIONAL TRAINING PHOTONICS AT THE LYCEE LE DANTEC IN LANNION

page 6

In the early 80's, the Lycée Le Dantec pioneered courses leading to an industrial computing diploma and it has now decided to launch France's first-ever photonics diploma. Photonics includes the study of lasers, fibre optics, and imaging and it has numerous applications e.g. telecommunications, microelectronics, medicine, precision engineering, non-destructive testing etc.

Information: Paul Thomas, fax (33) 96 46 54 00.

HISTORY AND SOCIETY THE ROAD NETWORK IN BRITTANY (Part 4 - Conclusion) The end of the tunnel

page 17

In the 1980's, roads were built and upgraded at an average cost of 630 MF per year, two-thirds of which was paid for by central government and one-third by local authorities. The timetable established during the early years (1970-75) provided an on-going basis for the work, a situation that was beneficial for both business and employment. If we look back at the Breton road network prior to 1970, it is easy to see just how much progress has been made in 25 years. Very few regions have achieved so much and this is indeed a fine step forward!

Information: Christian Delaunay, fax (33) 99 78 16 08.

DOSSIER

Progress and achievements through Britta : the biotechnology years

Introduction: page 9

Brittany has 475 companies and bodies involved in the food-processing sector, employing one-third of all those working in industry within the region. This is some indication of the importance of this sector for the regional economy. In 1993, the turnover generated by the food-processing industry in Brittany amounted to 86 billion francs, and it increases by an average of 3% every year. In order to accentuate this growth without increasing the quantities produced since they are limited by the quota system, output has to be directed towards goods that have a high added value. It was with this objective in mind that the Britta programme decided to give priority to the development of biotechnologies.

THE BRITTA ADVENTURE: A PROGRAMME WITH A REGIONAL IMPETUS pages 10 and 11

Joseph Kergueris is the Vice-Chairman of Brittany Regional Council. He is in charge of economic development and has special responsibility for the Britta programme. *"It is more than just a research programme; it is a regionally-based system of technology transfer. It was set up in 1989 with the aim of making businesses in the food-processing and cosmetics sectors more aware of the new technologies that are currently revolutionising life sciences such as genetic engineering, molecular biology, enzyme engineering, extraction and purification techniques etc. It is now possible to gauge the programme's achievements and it is obvious that Breton companies have taken full advantage of this impetus to create new products and new manufacturing processes."*
Information: Britta, PR department,
fax (33) 99 27 13 34.



▲ **The Géraflor company has named its range of new varieties of geraniums "Britta" after the programme that made their development possible.**

IN VITRO PELARGONIUMS page 12

Beds of geraniums and a flower-decked Calvary welcome visitors to the town of Trégomeur near Saint-Brieuc. This is the home of the Laperche family which has been growing and marketing a range of produce from vegetables to flowers for the past three generations. Thanks to the backing of the Britta programme, they have been able to develop embryo conservation, a technique which has enabled them to create and stabilise five new, particularly decorative varieties.

Information: Olivier Laperche,
fax (33) 96 79 30 02.

THE SEA, A SOURCE OF WELL-BEING page 13

Codif International has been manufacturing and marketing cosmetics with sea-based active ingredients for the past 25 years. Marine algae are one of the main sources of many of the molecules with the most exciting properties. Thanks to the Britta programme, a whole range of algae extracts has already been developed by the Laboratoires Codif.

Information: Hélène Ars, Romuald Vallée,
fax (33) 99 80 22 42.

HI-TECH IN HANVEC: A HISTORY OF TUBERCULE pages 14 and 15

There is nothing more difficult to grow than a potato. Whether it ends up in your plate or produces the starch for shirt collars, it is almost always the result of work with a scalpel and test tube somewhere along its genetic line. This manipulation is necessary in order to ensure improved quality in a plant that is subject to a range of parasites. In Hanvec in Finistère, the Bretagne Plants producers group has obtained a Britta grant to assist in the development and production of strains of monoclonal antibodies for use with ELISA colorimetric testing which detects the presence of certain viruses.

Information: Yves Le Hingrat,
fax (33) 98 21 97 08.

These abstracts in English are sent to foreign universities that have links with Brittany and to the Scientific Advisers in French Embassies, in an effort to widen the availability of scientific and technical information and promote the research carried out in Brittany.

If you would like to receive these abstracts on a regular basis, with a copy of the corresponding issue of "RESEAU", please contact Hélène Tattevin, Editor, Fax (33) 99 35 28 21, e-mail ccsti@univ-rennes1.fr Brittany Regional Council is providing financial backing for this service.

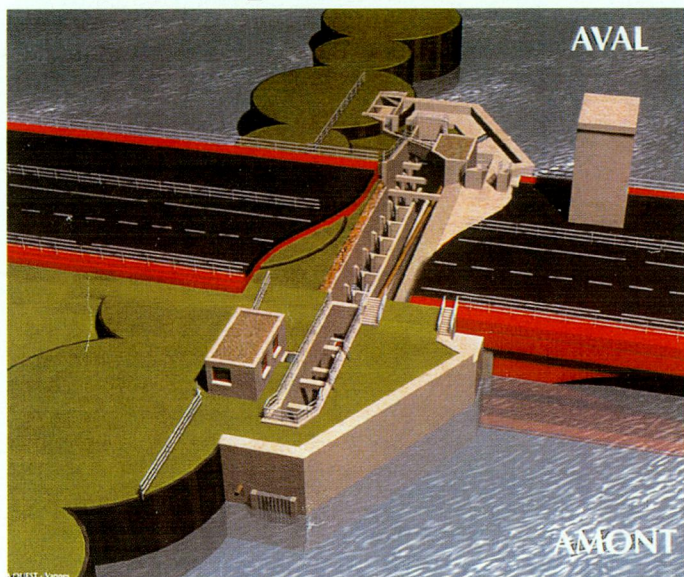


Brittany is the 7th most-populated region in France, with 2.8 million inhabitants, but it is the leading French region as regards research in the fields of telecommunications, oceanography, and agricultural engineering.

La passe à poissons d'Arzal

Dans l'estuaire de la Vilaine, le barrage d'Arzal fait aujourd'hui partie du paysage. Pourtant, un barrage, c'est aussi un obstacle infranchissable par les poissons. C'est pourquoi, l'Institution d'aménagement de la Vilaine vient de mettre en service une "passe à poissons".

La construction du barrage d'Arzal répondait à des impératifs majeurs : la protection des zones d'habitation et de culture contre les inondations, la constitution d'une réserve d'eau potable, la revitalisation du port de Redon et de la navigation fluviale sur la Vilaine. L'IAV (voir encadré), qui est à l'origine de cette réalisation, peut se flatter d'une gestion réussie de l'eau. Une réussite économique, qui a cependant des incidences négatives sur l'environnement, en particulier sur les effectifs de poissons migrateurs : leur migration entre mer et rivières se trouve entravée par les aménagements hydrauliques sur les cours d'eau. Dans le bassin de la Vilaine, on a observé, à partir de 1982, une baisse importante des stocks d'anguilles, une régression considérable de la



▲ Maquette de la passe à poissons : les individus remontent de l'aval vers l'amont dans les petites chutes.

fréquentation des rivières par les salmonidés (saumons et truites de mer) et la disparition de l'aloise.

La passe

La passe à poissons du barrage d'Arzal doit beaucoup aux précédents travaux de Michel Larinier, ingénieur CSP-Cemagref⁽¹⁾, qui a su maîtriser la construction et le fonctionnement de ces ouvrages, dans leurs aspects hydrauliques et biologiques. Cinq années d'études ont été nécessaires pour la conception de la passe d'Arzal. L'idée de base est de décomposer la hauteur infranchissable du bar-

rage en une succession de petites chutes : le niveau d'eau entre l'aval et l'amont du barrage est réparti entre différents bassins et les poissons nagent à contre-courant, en passant d'un bassin à l'autre par de petites échancrures. Si cette idée paraît simple, son application s'est heurtée, à Arzal, à de nombreuses contraintes : la passe devait être construite sur un barrage déjà en place sans gêner la gestion ; elle devait être "attractive" par son emplacement et par la création (et la régulation, dans des conditions de marée) d'un courant suffisamment important pour indiquer l'entrée du passage aux poissons ; enfin, pour les anguillettes et civelles, aux faibles capacités de nage contre le courant, une seconde passe a été aménagée : deux rampes à civelles, garnies d'un substrat permettant la reptation (une sorte de "paillason" humidifié) aboutissent, par l'intermédiaire de chenaux, à un vivier de stockage, où les poissons seront pesés et dénombrés avant d'être relâchés.

Comptages

Si les poissons, grâce à la passe, sont capables de retrouver leur chemin, encore fallait-il donner aux "hommes" les moyens

d'étudier ces passages. Une salle de vision a été installée au sein de l'ouvrage : derrière une vitre, une caméra détecte et enregistre l'image de tous les poissons empruntant la passe. À peine 5 mois après sa mise en service (janvier 96), les résultats commencent à pleuvoir : 30 truites de mer, 287 lamproies, 30 grandes aloses, 110 000 mullets, 1 million de civelles (370 kg) et 7 000 anguillettes ont déjà été dénombrés⁽²⁾. Aucun saumon n'a été observé, mais il est encore trop tôt pour en tirer des conclusions.

En plus de cette vocation scientifique, le barrage et la passe à poissons du barrage d'Arzal sont appelés à devenir, dans les prochains mois, un lieu de communication avec le grand public : au travers de la question des poissons migrateurs, il s'agit là d'un remarquable outil pédagogique de sensibilisation à la notion de ressource naturelle. ■

C.P.

L'anguille, un migrateur original

Si la plupart des poissons migrateurs, saumons, truites, aloses, lamproies vivent en mer mais frayent en eau douce, l'anguille a un parcours inverse : elle vit en eau douce et se reproduit dans la mer des Sargasses, au large de la Floride. Les larves sont portées par les courants marins et atteignent, au bout d'une année, nos côtes, où elles se métamorphosent en civelles. Ces civelles remontent les estuaires pour gagner les rivières, où elles deviendront anguillettes, puis anguilles jaunes et enfin anguilles argentées. Après avoir passé cinq à quinze ans en eau douce, l'anguille entreprendra son grand et ultime voyage vers la mer des Sargasses.

La pêche de l'anguille, et surtout de la civelle (500 F le kg) est une activité économique de toute première importance dans l'estuaire de la Vilaine. Mais les captures excessives (un kg de civelles représente 2 500 individus), les obstacles à la migration, la dégradation de la qualité des eaux et la contamination par un parasite ont largement diminué les stocks de cette espèce, aujourd'hui considérée comme très menacée. ■

L'IAV

L'histoire de l'Institution d'aménagement de la Vilaine et celle du fleuve sont étroitement liées. C'est en raison du cycle capricieux de la Vilaine, le plus long fleuve côtier de l'ouest de la France (220 km), qu'est né l'IAV. Établissement public administratif, réunissant 12 conseillers généraux de 3 départements (Ille-et-Vilaine, Morbihan et Loire-Atlantique), sa mission est de conduire une politique de grands travaux : barrage d'Arzal, travaux fluviaux, approvisionnement en eau potable... ■

⁽¹⁾ CSP : Conseil supérieur de la pêche ; Cemagref : Institut de recherche en ingénierie de l'agriculture et de l'environnement. ⁽²⁾ Au 1^{er} juin 1996.

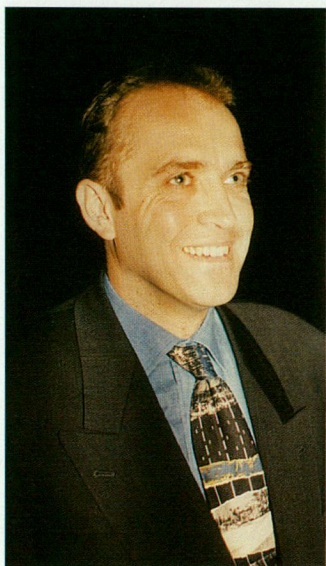
Contact ► IAV
Tél. 99 90 88 44

Une techno-métropole sur un nouveau cap !

Depuis bientôt un an, le Pôle d'innovation Quimper-Atlantique (Piqa) est devenu la technopole Quimper-Cornouaille. "Technopole" au féminin et sans accent circonflexe, puisqu'elle est voulue ici comme la contraction de techno-métropole. Une appellation qui illustre bien les nouvelles missions de la structure cornouaillaise présidée par René Troalain.

"Nous sommes l'une des premières technopoles de France de par le nombre de nos entreprises adhérentes, plus d'une centaine au total. Nous avons des organismes de formation⁽¹⁾, des centres de recherche⁽²⁾, et nous nous trouvons sur le deuxième bassin économique de Bretagne", précise Alain Schlessler, directeur de la technopole, qui souhaite mettre les points sur les "i" concernant "sa" Cornouaille. Une région correspondant approximativement au Finistère Sud⁽³⁾, centrée sur Quimper, ville préfecture, et où Le Guilvinec et Concarneau sont les ports de pêche les plus marquants, au sud. Une région encore, où le "i" signifie bien industries, puisque la zone est riche de 350 000 habitants et de 850 entreprises qui dépassent chacune les 5 millions de francs de chiffre d'affaires annuel.

Une donne qui ne pouvait manquer d'intéresser cet ingénieur titulaire d'un doctorat en biotechnologie, qui a découvert en Bretagne occidentale des sites propres à satisfaire son goût pour l'innovation et l'impulsion des nouvelles technologies. D'abord directeur du GIP "Prince de Bretagne" Biotechnologie (aujourd'hui BBV) à Saint-Pol-de-Léon en 1989, il est venu - il y a tout juste un an le mois dernier - impulser son dynamisme à la tête de la technopole. Son prédécesseur, Pierre Quinquis, animait la précédente structure depuis 1987, et a permis notamment la création de la pépinière d'entreprises de Creac'h Gwen.



▲ Avant de prendre la tête de la technopole Quimper-Cornouaille, Alain Schlessler a dirigé le GIP "Prince de Bretagne" Biotechnologie de 1989 à 1995.

La règle de trois

"Ne souhaitant pas remplir un rôle complémentaire de la Chambre de commerce et d'industrie, l'équipe de la technopole (aujourd'hui composée de 7 permanents) et moi-même gérons l'accompagnement technologique des entreprises innovantes", précise le directeur de la technopole. Sur le terrain cornouaillais, ce recentrage se traduit par une démarche concernant à la fois les entreprises et les chambres consulaires d'une part, les collectivités territoriales d'autre part, sans oublier les organismes de recherche et de formation. Ces catégories d'interlocuteurs et de partenaires constituent ainsi trois collègues différents, qui sont les fondations de

la technopole. Dans le but de conforter les entreprises existantes, et de créer un environnement favorable à la création de nouvelles activités, les missions de la technopole se définissent suivant trois pôles. D'abord instituer la mise en réseau des entreprises en les réunissant en groupes-projets, permettant la réalisation de programmes communs de recherche, de l'animation et la formation par des colloques thématiques, des petits déjeuners... Il s'agit également pour l'équipe de la technopole d'aider à la création d'entreprises technologiquement innovantes, de détecter les projets prometteurs, et de monter les dossiers, en hébergeant le créateur dans la pépinière. Enfin, la technopole assure l'ingénierie de projets structurants et ambitieux. Cela consiste à mettre en place de nouvelles formations, à rechercher des délocalisations, et à planifier des investissements collectifs...

Les trois pôles

Dans l'accomplissement de ces missions, trois thèmes majeurs retiennent l'attention d'Alain Schlessler. Trois encore ? *"J'ai un faible pour la règle de trois !"*, explique en souriant le directeur, qui expose plus sérieusement : *"Il y a d'abord les industries agro-alimentaires (IAA), qui représentent 10 000 emplois en Cornouaille, puis l'emballage, avec ses 3 000 emplois⁽⁴⁾, soit près de 50% des emplois de la filière en Bretagne. Vient enfin ce que nous avons appelé le Cyberpôle. Car la société de l'information nous intéresse, c'est un secteur particulièrement stratégique pour une région excentrée comme la nôtre."* Du coup, la technopole a déposé l'appellation Cyberpôle, et on devrait encore entendre parler de ce programme, qui vise à faire bénéficier au

maximum les acteurs économiques des fulgurantes avancées technologiques que sont les autoroutes de l'information, l'Internet, le multimédia en général.

À propos du Technopôle Brest-Iroise, plus au nord, son président, Pierre Maille, avait déclaré : *"Ce n'est pas un lieu, c'est un état d'esprit."* Une considération depuis longtemps partagée dans le sud : *"Si la pépinière de Creac'h Gwen à Quimper s'est intégrée harmonieusement et affiche presque complet, ce qui nous intéresse est plus l'installation et le développement d'entreprises innovantes sur tout le territoire de la Cornouaille",* affirme Alain Schlessler. D'autres pépinières pourront ainsi voir le jour, à Douarnenez et Concarneau. ■

M.-E.P.

⁽¹⁾ Le pôle universitaire Pierre Jakez Helias de l'Université de Bretagne occidentale, l'IUT, l'IUP, l'Institut supérieur de gestion Asie-Pacifique (Isuga), et de nombreux lycées d'enseignement secondaire dispensant des formations Bac + 2. ⁽²⁾ Adria, CNRS, Inra, LDV 29, Luraq (Laboratoire universitaire de recherche agro-alimentaire de Quimper), Muséum d'histoire naturelle, Matra Communication, France Télécom, Bolloré technologies, Girex, Creca... ⁽³⁾ Les frontières de la Cornouaille sont délimitées par Châteaulin/Carhaix au nord, Quimperlé à l'est et Le Cap Sizun/Douarnenez à l'ouest. ⁽⁴⁾ Voir le Réseau n° 120.

QUI A DIT ?

"Aussi bien les ignorances que les connaissances issues du progrès scientifique, apportent un éclairage irremplaçable aux problèmes fondamentaux que l'on dit philosophiques."

Réponse page 20

**Les 10 ans
de l'Enssat
Lannion**

Des ingénieurs en prise sur l'avenir

Le millième ingénieur diplômé sortira de l'Enssat de Lannion en 2002. Pas mal pour une école qui fête ce mois-ci ses dix ans et déjà 514 ingénieurs formés. Née par décret paru au Journal officiel du 17 mars 1986, l'Enssat est le résultat de la volonté conjuguée d'universitaires, de collectivités locales, de la région et de l'État, qui tous souhaitaient créer une nouvelle école d'ingénieurs à Lannion.

L'École nationale supérieure de sciences appliquées et de technologie ne cesse de grossir et de grandir dans les murs de l'ancien hôpital de la capitale du Trégor. Cet été, le jury d'admission a dû sélectionner 100 élèves-ingénieurs sur plus de 600 candidats ! Cette nouvelle promotion sera associée les 27 et 28 septembre à tous les anciens de l'Enssat qui reviennent pour deux jours fêter les dix ans de leur école.

Un environnement technologique privilégié

Certains de ces nouveaux étudiants inaugureront une nouvelle filière qui débouche sur un diplôme de recherche technologique en électronique et informatique industrielle, systèmes embarqués. Cette formation, adaptée aux besoins de l'industrie, renforce la vocation de l'Enssat en tant qu'école de nouvelle génération, impliquée dans le développement de l'économie moderne.

L'école propose trois cycles d'études d'ingénieur : électronique et informatique industrielle, logiciel et système informatique, optronique. La double compétence est un élément majeur de la future adaptabilité des ingénieurs. À Lannion, au cœur de la technopole Anticipa, l'école



▲ Installée dans l'ancien hôpital de Lannion, l'école bénéficie d'une architecture très originale, mêlant le neuf et l'ancien. Les élèves-ingénieurs y trouvent un cadre propice à la bonne marche de leurs études.

bénéficie d'un environnement scientifique et technologique de haut niveau. Un centre de recherche comme celui de France Télécom Cnet, des entreprises de dimension internationale comme Alcatel, Sat ou TRT, de nombreuses PMI "high tech" contribuent à favoriser l'ouverture de l'école sur le monde professionnel en déléguant des enseignants, mais aussi en accueillant des stagiaires, sur place ou dans d'autres unités des groupes en France et à l'étranger.

De la recherche fondamentale à la recherche appliquée

Réciproquement, l'Enssat est aussi un outil au service des entreprises pour les aider à la mise à jour de leurs connaissances dans

les domaines de compétence de l'école. Sur ce plan, l'activité des trois laboratoires de recherche s'avère déterminante. Trois secteurs essentiels des sciences pour l'ingénieur constituent les axes de recherche des équipes en place : l'informatique avec le Laboratoire lannionnais d'informatique (Irisa), l'électronique avec le Laboratoire d'analyse des systèmes de traitement de l'information (Lasti) et l'optronique avec le laboratoire partenaire du Giso 2, Groupement d'intérêt scientifique régional en optique et optronique. Au sein de ces trois laboratoires, la recherche fondamentale débouche sur la recherche appliquée : "cette recherche est en prise directe sur la réalité moderne, sur des sujets en plein développement", précise Guy Stéphan, res-

pensable scientifique du Giso 2, "le savoir des chercheurs se transmet aux étudiants". Les laboratoires de l'Enssat ont ainsi de nombreux contrats avec des organismes de recherche, comme le Cnet ou Ifremer, mais aussi avec des entreprises industrielles comme PSA, Matra, Thomson, Comex...

Les recherches menées sur la physique des lasers sont suivies de près dans différents milieux scientifiques et industriels, l'électronique embarquée intéresse aussi bien l'automobile que les télécommunications et en informatique, le projet "Ordictée", par exemple, a déjà trouvé une place sur le marché⁽¹⁾.

Dans cet environnement intellectuel et professionnel, les élèves-ingénieurs bénéficient des connaissances les plus récentes dans les spécialités enseignées, c'est un élément essentiel pour leur future insertion professionnelle. Les anciens soulignent d'ailleurs l'excellente adéquation entre la formation reçue et les exigences des employeurs potentiels : "l'enseignement théorique est bien adapté mais l'enseignement pratique nous permet d'être rapidement efficaces", résume l'un d'eux.

Venus de toute la France, parfois de l'étranger, les élèves-ingénieurs trouvent souvent dans la région l'emploi correspondant à leurs aspirations. Certains font même souche dans ce Trégor qui leur paraissait bien lointain au moment des inscriptions, selon la formule d'un jeune Toulousain : "Lannion, on a du mal à y venir, ensuite on a envie d'y rester !" ■

Henri Fourdilis

⁽¹⁾ "Ordictée" est un logiciel d'aide à l'enseignement de l'orthographe.

▼ Contact

Jean Seguin, directeur
Tél. 96 46 50 30



◀ Le Centre technique d'application de la photonique permet aux entreprises de se familiariser avec les nouvelles techniques optiques : découpe laser, fibre optique, instrumentation biomédicale.

Photonique au lycée Le Dantec : la fibre lannionnaise

Déjà pionnier pour la création du BTS informatique industrielle au début des années 80, le lycée Le Dantec est à l'initiative du 1^{er} BTS photonique de France. Aujourd'hui, il multiplie les actions vers les entreprises pour leur donner le goût et les moyens d'approcher cette technologie du futur.

Micro-électronique, médecine, mécanique de précision, contrôle non destructif..., la liste est longue des applications de la photonique. Cette optique moderne qui recouvre le laser, la fibre optique, l'imagerie..., induit une rénovation de toutes les activités scientifiques et techniques. Elle est largement présente en Allemagne, aux États-Unis, au Japon et diffuse peu à peu dans de nombreux secteurs d'activités.

Forts de ce constat, les responsables du lycée Le Dantec de Lannion ont fait germer l'idée d'un nouveau BTS et ont porté le projet jusqu'à son aboutissement. Dès 1990, le nouveau BTS "génie optique, option photonique" était créé simultanément à Lannion et à Saint-Louis (Haut-Rhin). Depuis, trois autres sections se sont ouvertes en France.

Mais "former des techniciens ne suffit pas, encore faut-il que les entreprises utilisent ces nouvelles technologies", souligne Paul Thomas, chef des travaux au lycée Le Dantec. "C'est pourquoi nous avons créé un Centre technique d'application de la photonique avec pour mission de faire

connaître aux PMI de la région ouest les possibilités de l'usinage laser, de la fibre optique et de l'imagerie industrielle et médicale". Le CTAP est équipé de deux centres d'usinage laser (YAG et CO₂). Il intervient de plusieurs façons, soit en passant des contrats de sous-traitance avec les entreprises, soit en servant de centre de ressources pour des stagiaires ou des techniciens travaillant au sein de l'entreprise.

Petits et grands projets

Dès qu'une entreprise fait appel au CTAP, un technicien ou un professeur attaché au centre est chargé du suivi du projet technologique. Suivant les cas, il sert de tuteur aux stagiaires ou aux jeunes diplômés et veille au bon déroulement des travaux réalisés : études de faisabilité, conception d'outillage, fabrication de produits. Les prestations réalisées sont facturées à l'entreprise et peuvent faire l'objet d'aides publiques (PTR, Cortechs...). "Les industriels ne nous considèrent pas comme des concurrents", commente Paul Thomas, "nous

les aidons à découvrir une nouvelle technologie, à faire les premiers pas. Nous réalisons pour eux une étude, des essais, voire une pré-série ; mais jamais nous n'atteignons le stade de la série, nous passons la main aux professionnels. Notre vocation est essentiellement pédagogique".

Plusieurs dizaines de travaux ont été réalisés. On peut citer, parmi les plus représentatifs : le découpage de matières plastiques pour les équipements industriels du métro et du TGV, la soudure de pièces pour la fusée Ariane ou le Rafale ou encore la découpe laser de plaques inox de 1/10 mm d'épaisseur pour un vaporisateur de parfum.

Pleins feux sur la fibre optique

La première étape de sa mission - sensibiliser les PMI à l'usinage laser - étant bien avancée, le CTAP attaque désormais le deuxième volet : la fibre optique. Il vient de réaliser un investissement de 1 million de francs entièrement consacré à cette technologie. Une nouvelle salle de 100 m² permet l'expérimentation de tous les process de montage et de contrôle ; depuis la simple installation en situation réelle (les murs sont équipés de chemins de câbles pour le passage des fils) jusqu'aux tests les plus perfection-

nés (bancs de tests, réflectomètres...). Toutes les manipulations sont possibles : montage de connecteurs, épissures, mesures... Le centre sera largement ouvert aux entreprises, au travers de démonstrations, de séminaires ou de sessions de formation. L'un des tout prochains rendez-vous devrait être le Tour de Fibre 96/97, organisé en partenariat avec Neos Multimédia et X'Wing, le 22 novembre prochain à Lannion.

Bio-médical

Le volet bio-médical est également lancé : le Greta du Trégor-Goëlo et le CTAP viennent d'obtenir le feu vert au niveau régional pour devenir centre de formation en maintenance bio-médicale. Troisième ville de France à être retenue après Paris et Nantes, Lannion formera le personnel hospitalier au Brevet professionnel de maintenance bio-médicale. La première session de formation commence en septembre 96. ■

Contact ▶ Paul Thomas
lycée Le Dantec - Lannion
Tél. 96 46 60 10

Cette page est réalisée par la technopole Anticipa Lannion-Trégor
Tél. 96 46 42 28.



BRITTA

Statut juridique : Programme de développement des biotechnologies lancé en 1989 par la Région Bretagne.

Objectif : Sensibiliser les entreprises aux technologies nouvelles, les informer, les accompagner dans leurs projets et les aider financièrement.

Budget (entre 1989 et 1993) : 156 millions de francs (60,9 sur le volet recherche publique, 47,1 sur le volet soutien technique aux entreprises, 48 sur le volet soutien financier aux entreprises). Les deux dernières années, le volet Britta a été intégré dans le budget "recherche" du Conseil régional.

Modalités : Financement de 30% des programmes de recherche-développement et de la mise au point de produits et de procédés de fabrication • Prise en charge à 50% du coût des stages de formation des ingénieurs ou techniciens de l'entreprise, dans un centre de recherche • Aide de 30% pour l'achat de brevets ou de licences • Participation, à hauteur de 50%, à l'acquisition de matériel partagé pour des programmes de recherche collective • Veille technologique personnalisée, aidée pendant 2 ans à 50%, en partenariat avec l'Anvar.

Centres de transfert : Adria (formulation - industries agro-alimentaires), tél. 98 90 62 32 • Archimex (extraction chimie fine), tél. 97 47 06 00 • ID Mer (produits de la mer), tél. 97 83 86 83 • CBB Développement (chimie fine, environnement, formulation), tél. 99 38 33 30 • Profil (matières grasses), tél. 99 87 13 60 • Zoopôle Développement (productions animales), tél. 96 01 67 40 • ITG Ouest (lait, fromages), tél. 99 28 75 88 • Ceva (algues), tél. 96 22 93 50 • BBV (productions végétales), tél. 98 29 06 44.

Contact : Catherine Mallevaës, Région Bretagne, 283, avenue Patton, BP 3166, 35031 Rennes Cedex, tél. 99 27 13 56, fax 99 27 13 34.

RÉSEAU SEPTEMBRE 96 - N°125

BRETAGNE BIOTECHNOLOGIE VÉGÉTALE

Statut juridique : Groupement d'intérêt public constitué en 1989 (anciennement GIP Bretagne biotechnologie).

Structure : Regroupe trois types de partenaires (8 membres) : la filière professionnelle (le Comité économique régional agricole fruits et légumes (Cerafel), le Comité économique régional agricole fleurs et horticulture (Ceraflor) et l'Organisation bretonne de sélection (OBS)), la communauté scientifique (l'Institut national de la recherche agronomique (Inra), le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et l'Université de Bretagne occidentale (UBO)) et les collectivités territoriales (le Conseil général du Finistère et la Société d'économie mixte d'étude du Nord Finistère).

Activité : Amélioration et création variétale (production légumière et horticulture ornementale) • Participation à des programmes de recherche européens : programme "Brassica" (établissement de la carte génétique du chou-fleur), programme "Celtiflor" (développement de la culture du camélia par la création de nouveaux produits).

Missions : 1/Recherche appliquée : biologie moléculaire, biologie cellulaire et phytopathologie ; 2/Transfert de technologie : appliquer le savoir-faire et répondre aux besoins des entreprises dans les domaines de l'agriculture, de l'agro-fourmiture et de l'agro-industrie ; 3/Veille documentaire : scientifique, technologique et économique pour l'ensemble des partenaires de la filière.

Equipements : 1000 m² de laboratoires, 160 m² de serres chauffées, équipements scientifiques. Extension prévue fin 96 (centre de documentation, hall technique et serre).

Effectif : 18 salariés.

Contacts : Serge Mabeau, directeur • Pierre-Yves Kergoat, chargé du transfert de technologie • Françoise Le Gall, chargée de l'information.

Adresse : Bretagne biotechnologie végétale (BBV), Penn ar Prat, 29250 Saint-Pol-de-Léon, tél. 98 29 06 44, fax 98 69 24 26.

RÉSEAU SEPTEMBRE 96 - N°125

PROGRAMME BIOTECH II

PROGRAMME EUROPÉEN

Durée : 1994-1998.

Montant : 588 millions d'Écus.

Décision : Décision du Conseil du 31.12.1994, arrêtant un programme spécifique de recherche, de développement technologique et de démonstration dans le domaine des biotechnologies.

Objectifs : Privilégier l'exploitation de nouvelles connaissances dans le domaine des biotechnologies (les "technologies du vivant"), en garantissant la sécurité en cas d'utilisation de cellules vivantes dans les processus de production, en donnant à la contribution européenne aux projets internationaux sur les génomes l'importance qu'elle mérite, et en favorisant un développement raisonnable de l'agriculture, compte tenu de la protection de l'environnement.

Domaines de recherche et d'expérimentation : Travaux sur "l'usine cellulaire", analyse des génomes, biotechnologies des plantes et des animaux, communication cellulaire du système nerveux, immunologie et vaccinologie, biologie structurale, recherche pré-normative, infrastructures.

Modalités : Actions à frais partagés dans lesquelles la Commission peut participer jusqu'à hauteur de 50% du coût total du projet (projets mis en œuvre par des entreprises, centres de recherche ou universités) • Actions de préparation, d'accompagnement et de soutien cofinancées (jusqu'à 40% du coût éligible du projet) • Actions concertées pour la coordination des travaux et mesures d'accompagnement.

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



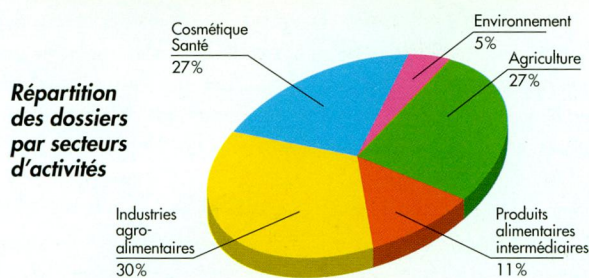
RÉSEAU SEPTEMBRE 96 - N°125

La Bretagne en chiffres

LE BILAN BRITTA EN CHIFFRES

En sept ans, Britta a accordé, à 97 entreprises, 68 millions de francs pour des projets industriels innovants. Les investissements industriels générés par ces aides sont estimés à 300 millions de francs.

Année	Nombre dossiers	Crédits publics (subventions + avances remboursables) en FF
1989	3	1 081 317
1990	20	9 600 300
1991	16	5 642 000
1992	31	14 843 300
1993	42	14 455 723
Total	112	45 622 640



Source : bilan de 1989 à 1993, rapport de F. Le Moallec.

RÉSEAU SEPTEMBRE 96 - N°125

AUGMENTER LE NIVEAU TECHNOLOGIQUE DE VOTRE ENTREPRISE PAR LA RECHERCHE DE L'INNOVATION.

NOTRE ACTION...

Les membres du Réseau vous accompagnent dans la recherche de compétences technologiques

VOUS...

Toute entreprise souhaitant faire un premier pas technologique ou recherchant des partenaires publics ou privés.



NOS METHODES

vous trouver le meilleur prestataire pour

Assistance technique - Etude de faisabilité - Calculs - Essais - Modélisation - Etude de marché - Recherche de partenaires technologiques - Etat de l'art - Recherches d'antériorité - Information scientifique et technique - Dépôt du premier brevet.

L'Europe pour partenaire



PRESENCE BRETAGNE

18, Place de la Gare - 35000 RENNES

Tél : 99 67 42 05 - Fax : 99 67 60 22

Membre du Réseau Interrégional de Diffusion Technologique



L'eau mérite la qualité.



Centre Régional Bretagne
11, rue Kléber
35020 Rennes Cedex
Téléphone : 99 87 14 14
Télécopie : 99 63 76 69

Bilan Britta 1989-1996 : les années biotechnologies

La Bretagne compte 475 établissements agro-alimentaires qui emploient environ un tiers des effectifs de l'industrie régionale, soit plus de 46 000 emplois : c'est dire l'importance de ce secteur pour notre économie. En 1993, le chiffre d'affaires généré par l'industrie agro-alimentaire bretonne est de 86 milliards de francs, et il augmente en moyenne de 3 % par an. Pour accentuer cette croissance sans augmenter les quantités produites, limitées par des quotas, il faut orienter la production vers des biens à valeur ajoutée accrue. C'est dans cet objectif que le programme Britta a choisi de privilégier trois axes de développement : la productivité, la qualité et l'innovation.

Dans ce dossier, Réseau dresse un bilan provisoire de l'action de Britta, en privilégiant le point de vue des entreprises, premiers bénéficiaires de cette action, afin de mettre en valeur non plus seulement l'intérêt scientifique du programme, qui s'est élargi à de nombreux thèmes de recherche fondamentale, mais aussi et surtout

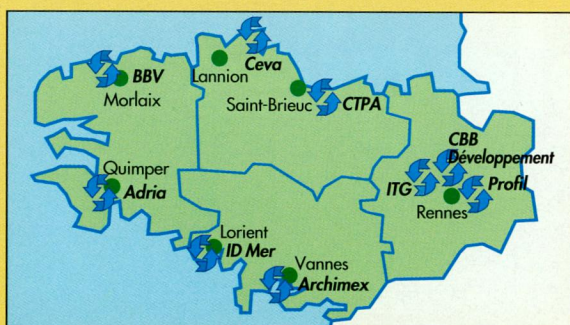
son intérêt technologique et économique, déjà perceptible après seulement quelques années d'existence. La donnée suivante le résume assez bien : un franc de subvention a généré 5 francs d'investissement industriel. Mais c'est surtout au niveau des mentalités que "l'effet levier" s'est fait sentir : les entreprises, qui se sont depuis 1989 lancées dans la démarche d'innover sous l'impulsion de Britta, poursuivent aujourd'hui la mise au point de nouveaux produits et procédés.

Citons, pour exemples, Minerve et Isnard-Lyraz à Quéven (56), mais aussi Géraflor à Trégomeur (22), Bretagne Plants à Hanvec (29) et Codif International à Saint-Malo (35). Que ce soit dans l'industrie agro-alimentaire, celle des produits alimentaires intermédiaires, le secteur agricole, horticole ou cosmétique, on retrouve intact l'enthousiasme des premiers contacts entre le milieu de l'entreprise et celui de la recherche, par l'intermédiaire des structures de transfert qui ont su animer le dispositif régional. ■

L'entreprise Géraflor a baptisé Britta sa gamme de nouvelles variétés de géraniums, en hommage au programme qui a permis leur création.

Un environnement scientifique de qualité

Les centres de transfert (et/ou de compétences) associés au développement des biotechnologies en Bretagne sont au nombre de neuf (voir la carte et les sigles en légende) : Adria, Archimex, CBB Développement, Ceva, CTPA, ID Mer, ITG Ouest, BBV (Bretagne biotechnologie végétale, anciennement GIP Bretagne biotechnologie), Profil. Tous ont participé activement à la sensibilisation des entreprises et à leur soutien technique. Mais le dispositif s'est également appuyé sur la recherche publique, afin de renforcer des programmes scientifiques dans le secteur des biotechnologies. Tous les grands organismes de recherche de Bretagne ont apporté leur contribution : le Cneva, le CNRS, le Collège de France, l'Inra, l'Ifremer, l'IRTL⁽¹⁾, les universités de Rennes 1 et de Bretagne occidentale. ■



Source : Conseil régional de Bretagne.

Adria : Centre de recherche et de développement agro-alimentaire. Tél. 98 90 62 32.

Archimex : Centre de recherche et de formation en chimie d'extraction. Tél. 97 47 06 00.

CBB Développement : Tél. 99 38 33 30.

Ceva : Centre d'étude et de valorisation des algues. Tél. 96 22 93 50.

CTPA : Centre technique des productions animales et agro-alimentaires. Tél. 96 01 67 40.

ID Mer : Institut technique de développement des produits de la mer. Tél. 97 83 86 83.

ITG Ouest : Centre technique des produits laitiers. Tél. 99 28 75 88.

BBV : Bretagne biotechnologie végétale (ex-GIP Bretagne biotechnologie). Tél. 98 29 06 44.

Profil : Prospection de la filière lipides. Tél. 99 87 13 60.

Comment bénéficier de Britta ?

Toute entreprise ayant un projet de biotechnologie peut bénéficier d'une subvention dont le montant est limité à 30 % du coût total de la mise au point d'un procédé ou d'un produit nouveau. Cette aide finance une partie des investissements et des dépenses de fonctionnement, elle ne peut être supérieure au montant de la participation de l'entreprise. Cette subvention peut être cumulée avec d'autres aides publiques, nationales et européennes. ■

Contact ► Britta, service communication
Tél. 99 27 13 56

⁽¹⁾ Cneva : Centre national d'études vétérinaires et alimentaires ; CNRS : Centre national de la recherche scientifique ; Inra : Institut national de la recherche agronomique ; Ifremer : Institut français pour la recherche et l'exploitation de la mer ; IRTL : Institut de recherche et de transfert des lipides.

L'aventure Britta • un élan régional

Joseph Kerguéris est vice-président du Conseil régional de Bretagne. Chargé du développement économique, il a la responsabilité du programme Britta. *“Plus qu'un programme de recherche, c'est un dispositif régional de transfert de technologie. Créé en 1989, il devait sensibiliser les entreprises des secteurs agro-alimentaire et cosmétique, aux nouvelles technologies qui sont en train de révolutionner les sciences du vivant : le génie génétique, la biologie moléculaire, le génie enzymatique, les techniques d'extraction, de purification... Le bilan dressé aujourd'hui montre que les entreprises bretonnes ont largement profité de cet élan pour créer de nouveaux produits et de nouveaux procédés de fabrication.”*

Réseau : Comment est née l'idée du programme Britta ?

Joseph Kerguéris : C'était en 1987 : deux membres du Conseil économique et social, Jean-Pierre Curtes, président de l'université de Rennes 1, et Claude Guérillot, professeur de chimie, ont proposé au CES une autosaisine qui avait pour objet d'examiner l'intérêt que pouvait avoir, pour la Bretagne, la création d'un programme sur les biotechnologies. Le terme “biotechnologies” était à l'époque une mode, venue de la côte ouest des États-Unis. Là-bas, ce mot désigne un ensemble de recherches de très haute technologie, regroupant principalement tout ce qui touche au génie génétique. Ces recherches étant coûteuses et de longue haleine, les Américains ont fait appel à des sociétés de capital-risque pour financer leur programme. En Bretagne, nous sommes restés modestes : le terme “biotechnologies” désigne chez nous l'ensemble des outils permettant d'améliorer les produits, notamment les produits intermédiaires, et les procédés de fabrication dans l'industrie agro-alimentaire et cosmétique. Cette version “rustique” des biotechnologies s'est avérée bien plus réaliste que le

concept “pur et dur” prôné par les Américains, dont la plupart des recherches dans ce domaine n'ont pu aboutir. La Région n'a pas pour vocation de financer de la recherche, mais de favoriser le développement économique. Nous avons choisi de le faire en donnant un coup de pouce à l'innovation, ce qui nous a naturellement amenés à participer au financement de certaines recherches avant de pouvoir développer un nouveau produit.

Réseau : Comment fonctionne le dispositif ?

J. K. : Dès 1989, nous lançons un nombre important d'opérations de communication : participations à des salons internationaux, missions à l'étranger, parutions... Depuis, nous avons allégé ce dispositif, afin de consacrer davantage nos ressources au financement du programme lui-même. Ce sont principalement des subventions aux entreprises, pour leur permettre de développer un nouveau produit ou un nouveau procédé de fabrication. Le bilan des 7 premières années montre que ces subventions ont eu un effet de levier : c'est-à-dire que 1 F de subvention a généré 5 F d'investissement industriel. Ce qui porte



Photo Conseil régional de Bretagne.

◀ Pour Joseph Kergueris, vice-président du Conseil régional de Bretagne : "Le programme Britta de développement des biotechnologies a été lancé pour accompagner les projets innovants depuis les laboratoires de recherche jusqu'aux entreprises".

l'ensemble de ces investissements à 300 millions de francs en 7 ans. Mais il y a aussi l'effet "label" : le fait d'être menées dans le cadre de Britta a permis à certaines recherches d'être mieux perçues par les partenaires industriels, qui se sont ensuite montrés plus coopératifs pour le développement et la commercialisation des nouveaux produits. La marque de confiance qui accompagne le label Britta est liée à la procédure : les dossiers acceptés, plus de 150, ont passé l'examen d'une expertise extérieure, puis celui d'un comité, que je préside, et qui comporte divers organismes comme la Banque de France, l'Anvar, la Draf, la Drire⁽¹⁾...

Réseau : Quels ont été les enseignements de ces 7 premières années ?

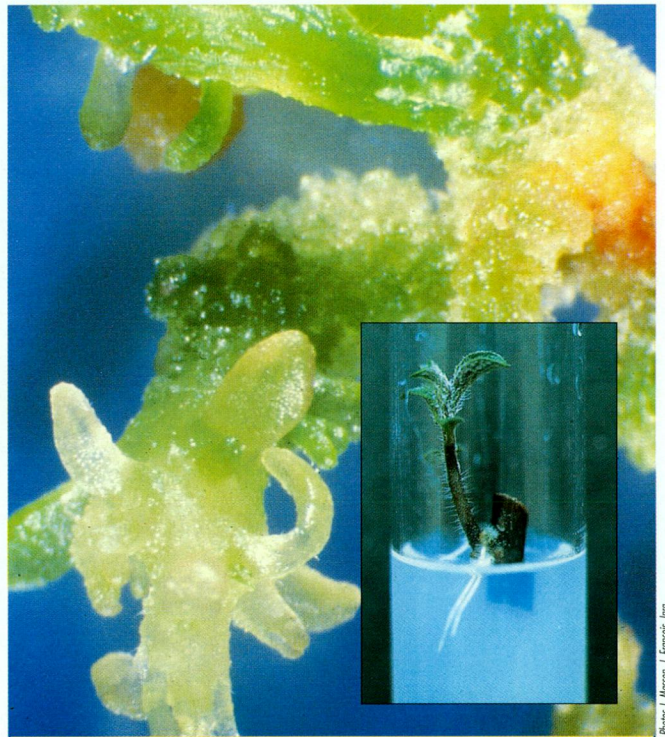
J. K. : Même si l'état des connaissances, celui des marchés et des tendances, ont beaucoup évolué ces dernières années, le dispositif Britta reste parfaitement d'actualité. Les domaines concernés sont les mêmes aujourd'hui qu'il y a 7 ans, leur choix au départ étant suffisamment large. L'important n'est pas d'aider un domaine en particulier, mais de participer à la mise en œuvre de

toutes les bonnes idées, d'où qu'elles viennent. L'action soutenue étant l'innovation, il est normal de prendre certains risques en finançant des recherches qui évoluent dans le temps. Prenons par exemple l'utilisation des extraits algaux dans l'industrie cosmétique : la crise actuelle de la vache folle va certainement favoriser l'utilisation des algues en remplacement des extraits d'origine animale. Nous ne pouvions le prévoir, mais notre dispositif est suffisamment réactif par lui-même pour s'adapter à ce nouveau paysage.

C'est ce qui nous a le plus marqués dans ce programme : sa flexibilité, la rapidité avec laquelle les personnes concernées se sont habituées à travailler ensemble. On retrouve, chez l'ensemble des participants, certaines dispositions intellectuelles comme la curiosité, la réactivité, qui garantissent la qualité des innovations marquées par le sceau Britta. ■

Propos recueillis par Hélène Tattevin

⁽¹⁾ Anvar : Agence nationale pour la valorisation de la recherche. Draf : Direction régionale de l'agriculture et de la forêt. Drire : Direction régionale de la recherche, de l'industrie et de l'environnement.



Photos : J. Masson, J. François, Inra.

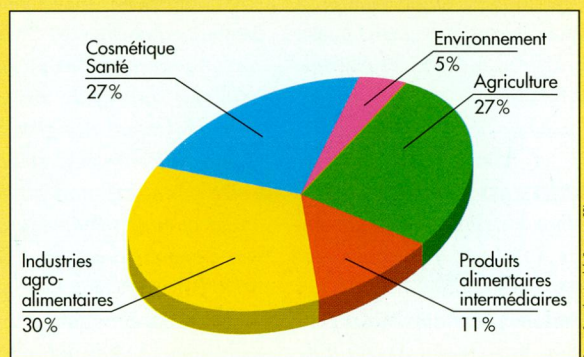
▲ Régénération d'une plantule in vitro, à partir d'une tige de pomme de terre.

Les grands thèmes de recherche

- Les micro-organismes des zones hydrothermales.
- La biologie cellulaire des algues.
- Production et facteurs de croissance des animaux marins.
- Mucoviscidose.
- Culture cellulaire de mollusques bivalves.
- Biotechnologies végétales.
- Valorisation des lipides.
- Prévention des infections aviaires et porcines.
- Micro-organismes d'intérêt industriel.

Dispositif de sensibilisation

Ce dispositif comprend la veille scientifique Britta, qui produit chaque année 250 fiches décrivant une technologie ou un résultat de recherche, l'animation d'un réseau européen Britt'atlantic, l'organisation de colloques et de missions et la publication d'un journal (la lettre de Britta). Indispensable dans les premières années, ce dispositif a ensuite été réduit, sans dommage pour le programme Britta, qui continue sur sa lancée. ■



Source Conseil régional de Bretagne, SRI.

▲ Répartition des dossiers par secteurs d'activités (bilan 1989-1993, sur 112 dossiers soutenus).

Des géraniums in vitro

Des parterres de géraniums, un calvaire fleuri, signalent l'arrivée au bourg de Trégomeur, près de Saint-Brieuc. C'est le fief de la famille Laperche, qui depuis 3 générations cultive et vend les produits de la terre, du légume à la fleur.

Jean-Michel Laperche est gérant de Géraflor et son frère Olivier est responsable de la production : "Notre grand-père était maraîcher, il s'est mis à «faire de la fleur» en prévision de sa retraite, qu'il espérait mettre à profit pour fleurir son jardin et ceux de ses quatre enfants, tous maraîchers comme lui." Peu à peu, l'activité fleur s'est développée aux dépens des légumes. "C'est un métier très différent, et il est difficile de rester performant dans les deux domaines : ce ne sont pas du tout les mêmes technologies." Voilà comment les établissements Laperche deviennent Géraflor : 35000 m² de serres, pour produire du géranium au printemps, du chrysanthème et du cyclamen à l'automne. Les serres sont réparties sur trois sites et un quatrième est en projet, "près d'une usine d'incinération de déchets, dont nous récupérerons la chaleur pour chauffer nos serres." L'entreprise emploie trente salariés et compte réaliser, pour cette année, un chiffre d'affaires de 15 millions de francs.

Un pied dans la recherche

"Nous n'avions pas les compétences suffisantes pour nous lancer dans la création de nouvelles variétés de géraniums, notre production principale. Avec l'aide du programme Britta, nous avons pu monter un laboratoire de recherche et recruter un ingé-



▲ Pour créer de nouvelles variétés de géraniums, Géraflor a mis au point un procédé de culture "in vitro" par sauvetage d'embryons, dans le cadre du programme Britta.

nieur agricole, un ingénieur agronome à mi-temps et une technicienne supérieure." Une collaboration pour l'amélioration du géranium est mise en place avec l'Inra⁽¹⁾, qui étudie la résistance aux maladies, et avec le GIP Bretagne biotechnologie, à Saint-Pol-de-Léon (29), qui expérimente la culture de microspores, pour tenter de pallier la stérilité naturelle du géranium.

L'action menée avec l'aide de Britta concerne le sauvetage d'embryons (voir encadré), qui a permis de créer, et de stabiliser, cinq nouvelles variétés particulièrement décoratives. "Nous essayons maintenant de les promouvoir auprès de nos clients, principalement des grossistes et des horticulteurs, et de nous faire connaître non plus seulement comme producteurs, mais aussi comme créateurs." Si l'épisode Britta est bien terminé, pour l'entreprise familiale, l'aventure continue : les structures de recherche sont en place et mettent au point, chaque année, de nouvelles variétés de géraniums.

Une carte d'identité génétique

En devenant créateurs, les frères Laperche ont découvert un nouveau souci : celui de protéger leur œuvre. "Pour les pommes de terre, il existe une identification obligatoire de chaque variété à partir de ses protéines, ce qui permet de détecter les falsifications. Avec les ingénieurs du GIP de Saint-Pol-de-Léon, nous voulons faire la même chose pour les géraniums, mais en utilisant les gènes comme caractéristiques."

L'innovation n'est donc pas un accident pour la famille Laperche : Géraflor a même mis au point un conditionnement adapté à la livraison de plantes en pots ou en godets : ces chariots en aluminium, une fois vides, se plient et s'encastrent les uns dans les autres pour gagner du volume, et donc diviser par trois le prix de leur récupération après livraison. ■

H.T.

Contact ► Olivier Laperche
Tél. 96 79 31 70

Le sauvetage d'embryons

Il n'existe pas de lignée pure de géranium : seul le bouturage permet de reproduire un plant à l'identique. Géraflor cultive elle-même ses plants-mères de géraniums, à partir desquels seront prélevées 30 à 80 boutures par pied. Pour créer une nouvelle variété, il faut croiser deux plants, un plant mâle (dont on prélève le pollen) et un plant femelle (dont on a préalablement enlevé les étamines, porteuses des organes mâles). Les fécondations (pollinisations) donnent lieu à la naissance de plusieurs centaines d'embryons, mais ceux-ci ne survivent que dans 10% des cas. "C'est le lot de toutes les fleurs, soumises à la dure loi de la sélection naturelle : seule une petite partie des embryons est autorisée à se développer, pour la survie de l'espèce."

La nouvelle technologie développée dans le cadre du programme Britta, consiste à prélever les embryons avant qu'ils n'avortent sur la plante qui les porte. Ces embryons sont placés en éprouvette, dans laquelle ils se développent normalement, avant d'être plantés en terre. Ce passage en éprouvette permet de récupérer la quasi-totalité des embryons mis en tubes. En signe de reconnaissance, Géraflor a baptisé "Britta" la collection des 5 nouvelles variétés créées par cette technique : "Morgane, Viviane, Guenièvre, Arthur et Merlin sont des *Pelargonium hedaefolium*, c'est-à-dire des géraniums lierres à fleur double. Nous voulons leur donner de nouvelles couleurs, comme le rouge, tout en conservant une tige vigoureuse, et une bonne aptitude à fleurir". ■

⁽¹⁾ Inra : Institut national de la recherche agronomique.

La mer, source de bienfaits

La société Codif international fabrique et commercialise depuis 25 ans des produits cosmétiques dont les ingrédients actifs sont extraits de la mer. Les algues marines sont en particulier source d'un grand nombre de molécules aux propriétés intéressantes. Grâce au programme Britta, toute une gamme d'extraits d'algues sont déjà nés au sein des Laboratoires Codif.

Les Laboratoires Codif sont situés à Roz-sur-Couesnon, à quelques kilomètres du Mont-Saint-Michel. Si le siège de la société est à Saint-Malo, c'est dans ses laboratoires de Roz-sur-Couesnon que sont fabriqués et contrôlés les produits commercialisés sous différentes marques cosmétiques ; c'est aussi dans ces laboratoires vastes et modernes, que l'équipe de recherche et développement s'attache à percer les secrets des algues.

Origine : la mer

"Notre métier, c'est de créer et d'innover à partir de matières premières d'origine marine : les algues", présente Hélène Ars, attachée de recherche et développement des Laboratoires Codif. Les algues offrent un large éventail de molécules disponibles et elles bénéficient d'une bonne image de marque. "Certaines personnes sont parfois un peu réticentes aux produits venus de la mer, en référence notamment à certaines pollutions côtières. Nous leur précisons alors que nos algues sont pêchées à 25 km des côtes, dans des zones protégées et contrôlées".

Une dizaine d'algues sont utilisées. Certaines sont bretonnes, d'autres viennent de l'autre bout du monde (le Chili par exemple). "Nous recevons nos matières pre-



▲ Algue rouge longue de 5 à 10 cm, la *Corallina Officinalis* est depuis longtemps utilisée en pharmacie pour ses propriétés vermifuges, hypocholestéramiques, hypoglycémiques et anticoagulantes.

mières sous forme lyophilisée ; c'est la meilleure façon de préserver leurs propriétés. Nous fabriquons ensuite deux sortes de produits : des extraits d'algues et ce que nous appelons des concentrés «phycoactifs». Par rapport aux extraits d'algues, ces derniers sont plus concentrés, plus purifiés, et surtout, possèdent une activité que nous avons scientifiquement testée".

Les ingrédients élaborés par les Laboratoires Codif se retrouvent dans les produits (soins de thalassothérapie, produits cosmétiques et compléments alimentaires) de la marque locale Phytomer, aussi bien que dans ceux commercialisés par les grandes marques de la cosmétique du monde entier, puisque Codif exporte en Europe, aux États-Unis, en Asie, et a des agents sur tous les continents.

Deux réalisations de Britta

Deux nouveaux produits ont directement bénéficié des aides du programme Britta : il s'agit d'un actif protecteur et réparateur de la peau, la Dermochlorine et

d'un produit amincissant, le Phyco R 75.

C'est la microalgue *Chlorella* qui est à la base de la Dermochlorine. Cette algue fournit, après extraction et purification, un produit riche en protéines, peptides et acides aminés. Si l'activité de l'extrait de *Chlorella* était fortement pressentie (études bibliographiques), il restait néanmoins à la confirmer par des tests scientifiques. Ce sont les Laboratoires Bioprédic, à Rennes, qui ont démontré, sur culture cellulaire de fibroblastes, que la Dermochlorine protégeait le collagène et l'élastine (deux protéines constituant la charpente du derme). En outre, la Dermochlorine augmente la synthèse des collagènes. Ces propriétés, démontrées sur cultures cellulaires, ont été également testées aux États-Unis, sur un modèle de peau reconstituée (peau artificielle, à base de cultures cellulaires). La Dermochlorine, aux propriétés protectrices et régénérantes, est incorporée dans des produits cosmétiques anti-rides et anti-vergetures.

L'autre réalisation, c'est le Phyco R 75, extrait de l'algue *Laminaria digitata*. Il s'agit d'un produit aux propriétés lipolytiques (qui dissolvent les graisses), donc susceptible d'être intégré dans des crèmes amincissantes. Dans ce cas aussi, son efficacité a été prouvée avec Bioprédic, d'abord sur des adipocytes (cellules graisseuses) de rats et d'humains, où une hydrolyse des triglycérides a été mise en évidence ; ensuite, sur une vingtaine de personnes qui ont testé des crèmes dans lesquelles il était incorporé, et qui, dans la majorité des cas, ont observé une action amincissante.

En gestation

"En moyenne, un nouveau produit met deux ans à naître", explique Hélène Ars. L'innovation est donc un travail de longue haleine et l'aide du programme Britta est aujourd'hui utilisée pour poursuivre les recherches. La création de produits nouveaux n'est pas seulement l'affaire des chimistes, biologistes et pharmaciens du service recherche et développement de Codif international : plusieurs centres de recherche et de transfert y participent également, comme CBB Développement (pour les recherches bibliographiques), le Ceva (le Centre d'étude et de valorisation des algues est incontournable dans ce domaine) et Archimex (pour les recherches concernant l'extraction des matières premières). "Le soutien apporté par le programme Britta", conclut Hélène Ars, "est indispensable pour nous aider à innover, à concevoir des produits originaux, d'excellente qualité et à l'efficacité scientifiquement testée". ■

C.P.

▼ Contacts

Hélène Ars, Romuald Vallée
Tél. 99 80 23 89

Isnard-Lyraz : retrouver le goût de la mer

Quéven (56) : cette petite entreprise (25 millions de francs de chiffre d'affaires, 32 salariés) fabrique, entre autres choses, des extraits aromatiques à partir de produits de la mer, pour les besoins des industries alimentaires (plats cuisinés, soupes, snacks, surimi...). Avec l'aide du programme Britta, elle va pouvoir développer de nouveaux arômes par bioconversion enzymatique ou fermentaire et par récupération d'éléments volatils qui étaient, jusqu'ici, perdus lors de la concentration des extraits. "Avec ces substances volatiles, très difficiles à piéger, nos arômes reproduisent fidèlement la saveur des poissons ou des crustacés. Nos produits auront des qualités organoleptiques nettement améliorées", explique Marie-Luce Labatut, responsable de la R&D.



Photo B. X. Leguina.

▲ **Isnard-Lyraz fabrique des extraits qui reproduisent fidèlement le goût des produits de la mer (poissons, coquillages, crustacés...), pour les besoins des industries alimentaires.**

Afin de mener à bien son programme de recherche, réparti sur deux années, Isnard-Lyraz va bénéficier d'une aide de la Région pour s'équiper d'un chromatographe en phase gazeuse couplé à un détecteur de masse, moyen d'analyse puissant pour détecter et identifier les éléments volatils. ■

► **Rens. : Marie-Luce Labatut, tél. 97 05 27 65.**

Hi-tech à Hanvec : une histoire de tubercule

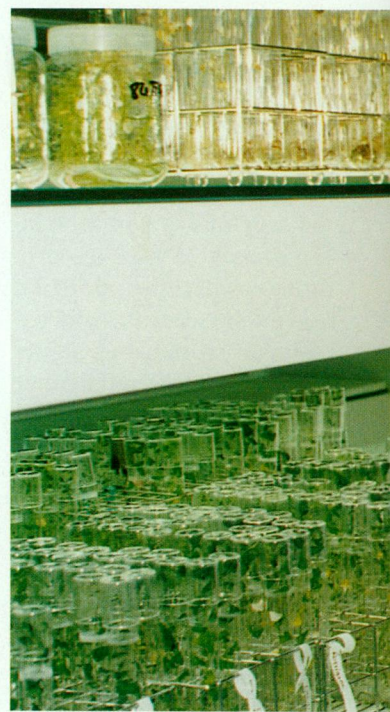
Rien de plus difficile que la culture de la pomme de terre. Qu'elle finisse dans une assiette ou qu'elle serve à amidonner le col des chemises, elle est quasiment toujours, à quelques générations près, la fille d'un scalpel et d'un tube à essai. Raison de la manipulation : assurer une qualité en hausse chez une plante en butte à divers appétits parasites.

Sous sa couverture terreuse, la pomme de terre cache une chair tendre, généreuse, nourrissante... Toutes ces qualités en font une star de l'alimentation. Mais elles en font aussi une proie d'appétits moins légitimes. Amidon, glucides, eau : l'univers interne du tubercule est une boîte de Pétri naturelle très efficace, un milieu étonnamment favorable au développement d'affections diverses, quelles soient mycosiques, bactériennes, virales, voire moins ragoutantes encore, comme les nématodes (vers). La consommation humaine ne pouvant supporter de telles dérives, des organismes sont chargés de veiller à la qualité sanitaire des tubercules, en amont de toute consommation. Il s'agit même d'assurer la production de plants sains, qui seront les géniteurs de générations de pommes de terre à consommer. Une technologie pointue, mal connue du consommateur final, mais qui est à la base de toute culture de

pomme de terre. À Hanvec, dans le nord du Finistère, Bretagne Plants assure ce rôle d'organisation technique et économique de la filière professionnelle au niveau de la Bretagne, et mène d'importants travaux de recherche, avec la participation du programme Britta.

40 % de la production française

"Bretagne Plants est une coopérative agricole, qui regroupe l'ensemble des producteurs de plants de pomme de terre de Bretagne", explique Yves Le Hingrat, ingénieur agronome, chercheur, et également responsable de la station de Hanvec. Dirigé par Emmanuel Guillery, l'organisme entier emploie 35 permanents, dont une grosse majorité (20) vont sur le terrain contrôler la qualité sanitaire des surfaces plantées. À la station de Hanvec, qui est aussi le centre de recherche principal de



Bretagne Plants, 6 personnes travaillent en permanence à assurer le développement technique de la production, analysant les échantillons de terre ou de plants que leur confient techniciens de terrain et producteurs, conseillant ces derniers sur les méthodes, le matériel et les produits à employer, et sur tout ce qui concerne les variétés de plants eux-mêmes. L'autre structure de recherche de Bretagne Plants est d'ailleurs la station de création variétale de Ploudaniel (29), avec ses 4 personnes, qui a déjà à son palmarès une quinzaine de variétés nouvelles. "Il y a 842 adhérents producteurs qui totalisent 5700 hectares sur la Bretagne, dont une majorité en Finistère avec 3500 hectares. La commercialisation des plants représente 100 000 tonnes, dont 52 000 à l'exportation. C'est 40 % de la production de plants en France", chiffre Yves Le Hingrat.

Vitro-boutures et vitro-tubercules

Malgré l'importance du chiffre, "plants" ne veut surtout pas dire pommes de terre prêtes à consommer. Il s'agit là des futurs géniteurs de tubercules de consommation. "La 1^{re} génération de tous les plants de Bretagne est issue

Les anticorps monoclonaux sont des protéines se combinant spécifiquement avec un antigène (virus par exemple) et produites en masse par des hybridomes (cellules à la fois productrices d'anticorps et à multiplication indéterminée). Les anticorps servent dans le test Élisabeth à piéger le virus à détecter, de façon hautement spécifique, avant la révélation colorée par une réaction enzymatique. ■



Photo M.-E. Piau.

▲ Yves Le Hingrat présente des cultures in vitro.

de Hanvec, où l'on assure la production de la souche nouvelle (par vitro-boutures et vitro-tubercules), le testage en laboratoire, afin de vérifier si les plants sont conformes aux normes sanitaires, et enfin l'expérimentation, avec 3 hectares de micro-parcelles où sont privilégiées les recherches sur la culture hydroponique et sur la résistance au mildiou, aux gales...", précise le responsable de la station. Vitro-quoi ? Il faut, au départ, un tubercule germé. On coupe sur les germes un bourgeon, que l'on place par la suite en tube à essai, après l'avoir désinfecté, ou en avoir prélevé à la loupe binoculaire les parties saines (méristème). In vitro, le bourgeon pousse, se multiplie par 7 tous les mois, et l'opération peut recommencer. Les vitro-boutures ainsi obtenues vont être transplantées dans un bocal plus grand, pour donner des racines, puis être replantées en serre d'acclimatation, puis en tunnel, où elles donneront des tubercules. L'autre méthode étant de produire des tubercules en restant in vitro : les vitro-tubercules peuvent se conserver ensuite plusieurs mois. Tous ces tubercules constitueront la génération n° 1, vendue aux producteurs qui les planteront, obtien-

dront des tubercules plus nombreux, qu'ils planteront encore une deuxième année. La 5^e ou 6^e année-champ, la pomme de terre arrive enfin dans l'assiette. Neuf années-champs constituent un maximum légal. Au-delà, on reprend le cycle à zéro !

Ainsi, vu le nombre de générations de plants concernés, assurer le contrôle sanitaire et notamment viral est primordial. Pour cela, la station de Hanvec a obtenu une aide Britta de 400 000 F sur un programme de 1,6 MF. Objet : développer, avec le soutien technologique de CBB Développement et en collaboration avec l'Inra de Rennes et l'ETSBE⁽¹⁾, la production de souches d'anticorps monoclonaux, destinées à Élisa, un test colorimétrique décelant la présence de certains virus. "Une nouvelle souche de virus, le «Y nécrogène», qui se développe actuellement en Europe, «sera détectable par ce test», conclut Yves Le Hingrat. ■

M.-E.P.

⁽¹⁾ Inra : Institut national de la recherche agronomique ; ETSBE : Etablissement de transfusion sanguine de Bretagne Est.

Contact ▶ Yves Le Hingrat
Tél. 98 21 97 00

Chop Suey made in Brittany



◀ Après ces deux produits lancés grâce au soutien de Britta, l'entreprise Minerve continue à innover en créant de nouvelles gammes.

Quéven (56) : l'aide de Britta aura permis à l'entreprise Minerve de trouver des matières premières locales et de mettre au point une production industrielle de plats cuisinés exotiques, en collaboration avec le centre technique ID Mer à Lorient. Après le "Thon au Chop Suey" et le "Riz aux fruits de mer", lancés avec le soutien de Britta, Minerve crée aujourd'hui trois nouvelles gammes : "Tex Mex", "Créole" et "Indienne". ■

► Rens. : Gérard Percevault, tél. 97 80 10 80.

AVEC CBB... LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES...
ÇA MARCHE !



DEPUIS PLUS DE 10 ANS, CBB DEVELOPPEMENT
SELECTIONNE LES TECHNOLOGIES LES PLUS INNOVANTES,
POUR AIDER LES ENTREPRISES A CREER LES PRODUITS
DE LEUR SUCCES.

Partenaire du Programme BRITTA dès sa genèse, CBB Développement a été l'initiateur et "l'architecte" de nombreux projets concrétisés par des réalisations industrielles performantes.

Dans les domaines des biotechnologies, de la chimie fine et de l'environnement, CBB Développement vous propose trois types de services :

- ☛ Gestion de l'information scientifique,
- ☛ Conseil et audit technologiques,
- ☛ Recherche et Développement sous contrat.

Informations détaillées sur simple demande à :

CBB DEVELOPPEMENT
9, Rue du Clos Courtel - 35700 RENNES
Tél : 02 99 38 33 30 - Fax : 02 99 63 76 88
E-mail : cbb.devt@univ-rennes1.fr



Le mois prochain dans Réseau
LE CENTENAIRE DE L'ENSAR

A photograph of a worker in a white lab coat, hairnet, and mask, holding two salmon. To the left, there is a rack of salmon fillets. The background shows a clean, industrial kitchen or processing plant.

en Bretagne,

on tient à la qualité, par principe.

Le savoir-faire de ses entreprises place la Bretagne en tête des régions agroalimentaires d'Europe. Avec le programme Britta, entreprises, laboratoires de recherche et centres de transfert de technologies anticipent ensemble les évolutions des modes de consommation.

La maîtrise des technologies porteuses de haute valeur ajoutée permet aux industries agroalimentaires bretonnes de conforter leur position sur les marchés mondiaux et de développer des produits de plus en plus élaborés.

C'est ce qu'iront prouver plus de 200 entreprises bretonnes au SIAL 96. Pour tout savoir sur Britta appelez le 99 84 58 00.



Le plan routier breton

4^e et dernière partie

le bout du tunnel

Au cours des 9^e et 10^e plans, les réalisations se poursuivent à un rythme moyen de 630 MF par an, facture honorée globalement pour les 2/3 par l'État et 1/3 par les collectivités locales. Le rythme impulsé dans la première période (1970-75) du PRB (Plan routier breton), soit 170 MF par an (en francs 1970) ne s'est pas maintenu à un niveau identique au cours des périodes suivantes, mais a néanmoins gardé un ordre de grandeur comparable, ce qui a permis des réalisations continues dans le temps, bénéfiques pour les entreprises et pour l'emploi.

Dans la troisième période, 1984-1994, les nouvelles réalisations à 2x2 voies sont traitées avec de véritables caractéristiques techniques d'autoroutes. C'est le cas de Rennes-Nantes et de Rennes-Saint-Malo. Si cette exigence a un prix, celui-ci est tout de même resté, dans les réalisations en Bretagne, inférieur de 20 à 30 % à celui d'une autoroute classique à péage.

Au bout du compte, le financement total (État plus collectivités) du PRB se monte à 10 045 MF, soit 2 740 MF en francs 1970 ; l'enveloppe initiale était de 800 millions. La conception nouvelle des routes liée à la croissance du trafic explique en partie cette inflation, l'autre partie correspondant à l'extension, décidée en 1970, du réseau à traiter.

Au cours de la période 1984-1994, on peut citer les sections aménagées suivantes : Rennes-Nantes, Rennes-Saint-Malo, Rennes-Ploërmel, Ploërmel-Baud,

Ploërmel-Elven, Dinan-Pontorson (partie). Les opérations les plus marquantes ont été le pont d'Iroise à Brest, le pont Chateaubriand sur la Rance, les déviations d'Auray et de Quimper, les pénétrantes de Brest, la rocade nord de Rennes.

Impacts socio-économiques

Le nouveau réseau routier, réalisé en 25 ans, a profondément modifié le visage de la région. Les usagers ont immédiatement plébiscité les nouvelles routes. De 1970 à 1994, le trafic a été multiplié par un coefficient de l'ordre de 4 sur la majeure partie du réseau. Certaines sections sont particulièrement chargées. Ainsi, en moyenne annuelle, on enregistre des trafics de 32 000 véhicules par jour sur Rennes-Châteaubourg, de 29 000 sur Lamballe-Saint-Brieuc, de 31 000 sur Vannes-Auray. Le transport routier de marchandises s'est consi-

dérablement accru. Il représente actuellement entre 15 et 25 % du total selon les sections.

La commodité d'accès à une grande route est devenue un facteur essentiel d'implantation des entreprises et des activités. Les facilités de transport ont beaucoup étendu les marchés potentiels des produits fabriqués dans la région. Pour les travailleurs, la dissociation de l'habitat et du lieu d'emploi est devenue aisée. Les déplacements de loisirs ont été grandement facilités et accrus, notamment pour les séjours de courte durée.

Plan routier breton : à suivre...

Après un quart de siècle de rebondissements, le feuilleton du PRB n'est toujours pas achevé. Les épisodes à écrire à partir de 1995 ne manquent pas : fin des rocades de Rennes et de Brest, déviation de La Roche-Bernard, pénétrante de Lorient, poursuite sur l'axe central Montauban-Châteaulin et sur Lamballe-Pontorson, route des estuaires de Rennes vers Caen. Le livre des chantiers n'est pas prêt d'être refermé.

Cela est d'autant plus vrai qu'il conviendra ensuite d'améliorer les principaux axes, notamment dans les sections les plus anciennes. La sécurité (croisements, accès riverains, voies parallèles),

▲ Inauguré au début de l'été, le nouveau pont de La Roche-Bernard à 2x2 voies supprime l'un des derniers "bouchons" du réseau routier breton.

la capacité (emprises, bandes d'arrêt, élargissements à 2x3 voies des sections les plus chargées), la rapidité (corrections localisées de tracé et de profil, nombre d'échanges), l'environnement (aires de repos et d'informations, plantations, mise en valeur des paysages traversés, protection contre l'urbanisation riveraine anarchique) ont aujourd'hui des exigences techniques qu'il convient d'adopter. Grâce à ces corrections, l'usager pourra alors rouler sur de belles autoroutes gratuites. Pour un avenir lointain, de nouvelles déviations sont à étudier, autour d'agglomérations telles que Vannes, Saint-Brieuc, Rennes.

Oui, le Plan routier breton va continuer, l'évolution du trafic et des besoins de la région le veut ainsi. Mais, jetant en arrière un regard sur la situation de nos routes avant 1970, quel chemin parcouru en 25 ans, combien peu de régions l'ont fait, quelle belle étape franchie ! ■

Christian Delaunay - X45

Du côté des entreprises

■ Technopôle Brest-Iroise : assemblée générale extraordinaire

Brest : pour réviser ses statuts et adopter officiellement sa nouvelle démarche collective, le Technopôle Brest-Iroise (TBI) convoque pour le 23 septembre une assemblée générale extraordinaire. À l'issue d'un intense travail de réflexion de plusieurs mois, mené par tous ses acteurs, et présenté en juillet dernier à tous ses membres, le TBI souhaite en effet relancer une dynamique technopolitaine. Il a été ainsi décidé de mener pas moins de 14 programmes fédérateurs, développer 4 équipements structurants et soutenir la production de biens et services dans des secteurs bien précis. La nouvelle démarche technopolitaine prévoit également une réorganisation de son "réservoir à idées", en associant dans différents comités, enseignants, chercheurs et responsables d'entreprises...

► Rens. : TBI, tél. 98 05 44 51.



Photo M. E. Pou.

▲ La nouvelle démarche du TBI a reçu le soutien de Georges Capurro, président de l'association France Technopoles.

■ Grâce au Conseil régional, les grandes entreprises s'ouvrent

Profs et élèves en ont rêvé, le Conseil régional l'a fait. Effectuer un stage constructif et bien encadré dans une entreprise de haut niveau, c'est l'occasion pour des élèves et leurs professeurs de se frotter à la réalité technologique, à des équipements performants, modernes et... en plein fonctionnement. Aussi, le Conseil régional, désireux de promouvoir l'enseignement professionnel et technique en Bretagne, a mis en place de "nouveaux parcours de formation", permettant à des élèves en bac professionnel et BTS de venir passer de 2 à 4 jours en entreprise. Citroën, la

DCN Lorient, Doux, le CMB, le Crédit Agricole, la Brittany Ferries, et Thomson CSF ont répondu présent jusqu'ici. Pour pouvoir concerner plus de classes, le système ne demande qu'à s'étendre. À qui le tour ?

► Rens. : Conseil régional de Bretagne, tél. 99 87 17 60.



Photo M. E. Pou.

▲ Pierre Blanc, du Conseil régional de Bretagne, expose le programme de "Nouveaux parcours de formation".

Du côté des laboratoires

■ Restructuration du Cnet

Rennes : c'est au cours d'une visio-conférence de presse, entre Paris, Lannion et Rennes, que Michel Feneynrol, directeur du Centre national d'études des télécommunications, a annoncé, au début de l'été, les nouvelles orientations de France Télécom en matière de recherche : "Sept directions scientifiques vont être créées, regroupant des laboratoires pouvant se situer sur différents sites : Caen, Grenoble, Paris, Lannion, Rennes..." Afin de respecter la politique de décentralisation du Cnet (près de 60% des effectifs en province), trois des directions sont attribuées à la Bretagne. C'est donc de Lannion que seront dirigées les activités de recherche "Transmission et distribution" (comprenant notamment

l'évolution du réseau de base en fibre optique et des réseaux à large bande), et celles concernant les "Services vocaux et grand public", une compétence développée depuis longtemps à Lannion pour adapter au mieux la technologie au langage naturel des utilisateurs.

Il est créé à Rennes, une direction "Services diffusion et multimédia",



Photo CCETT.

▲ C'est au CCETT que France Télécom a choisi d'installer sa direction de recherche "Services diffusion et multimédia".

dont le champ d'activité couvrira entre autres celui du Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications (CCETT). C'est là encore une reconnaissance attendue du savoir-faire local. Les équipes du CCETT sont en effet à la pointe des technologies de compression et de diffusion numérique, tant de l'image que du son. Michel Feneynrol précise que cette réorganisation du Cnet, effective à partir du 1^{er} janvier 1997, n'entraînera pas de suppression de postes en Bretagne.

Les nouveaux directeurs sont : Jean-Pierre Gervais (Services aux entreprises), Jérôme Rémy (Services vocaux et grand public), Paul-Michel Pignal (Services mobiles et systèmes radio), Christiane Schwartz (Services diffusion et multimédia), Bernard Grynko (Services et réseaux d'exploitation), Jean Graveur (Architecture de réseaux et commutation) et Michel Laurette (Transmission et distribution).

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

■ Le retour d'Antarctica

Brest : l'Antarctica de Jean-Louis Étienne est revenu à Brest cet été. Le voilier polaire en aluminium de 36 m de long, a effectué une mission de 10 mois, financée par la fondation Elf, dont près de 9 mois prisonnier volontaire des glaces du

Du côté d'Internet

■ Se connecter à l'Infini : Internet au mode associatif



Brest : informaticiens de métier et passionnés d'Internet, ils ont créé l'association Infiniti avec le soutien du conseil régional et du conseil général du Finistère, qui lui ont alloué une subvention de démarrage de 250 000 F. "Infiniti", c'est la contraction bien trouvée d'Internet et Finistère. Les 6 membres fondateurs se proposent d'offrir l'accès du réseau mondial informatique à tous ceux qui sont pour l'instant un peu laissés de côté : "Sont visés les particuliers, collectivités locales, organismes publics et autres associations," explique le président d'Infiniti, Ronan David. Pour éviter toute mauvaise concurrence, tous les professionnels seront exclus de cet accès associatif. Pour Jacques Berthelot, conseiller général chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche, il s'agit d'une démarche "qui permettra aux citoyens de s'approprier les technologies nouvelles."

► Rens. : Infiniti, tél./fax/répondeur 98 80 47 51
<http://www.infini.fr>

■ Ouest-France devient france-ouest



Rennes : notre rubrique "Internet" attribue son Web d'or (distinction propre au CCSTI) au nouveau service du plus grand quotidien français, Ouest-France. Son serveur france-ouest a su apporter à l'information nationale, mais surtout régionale, la couleur et l'animation qui manquent au grand frère en papier. Pendant tout l'été, les principaux événements de la région (Brest 96, Festival interceltique de Lorient...) ont bénéficié d'une vitrine alliant haute technologie (Internet) et couleurs locales. Un grand bravo à nos confrères !

► <http://www.france-ouest.com>

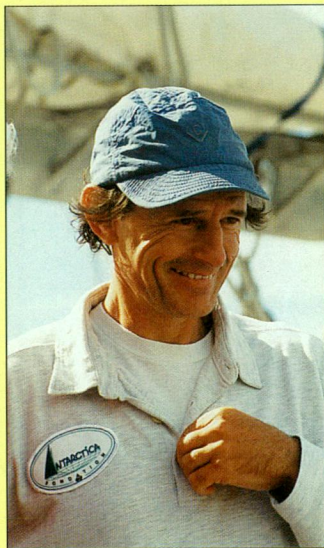


Photo M.E. Fou.

▲ **Jean-Louis Étienne à son retour.**

Spitzberg. Il s'agissait d'observer les effets de la prise de la banquise sur la formation des eaux profondes arctiques, d'étudier la vie planctonique polaire, et de mesurer le CO₂ dissous dans l'eau de surface.

► **Rens : Expéditions Jean-Louis Étienne, Stéphane Dignat** tél. 16 (1) 42 29 96 97.

■ **Hubert Curien à Télécom Bretagne**

Brest : ancien ministre de la Recherche, président du Conseil du Centre européen de recherche nucléaire (CERN), Hubert Curien est l'homme idéal pour répondre aux questions que se posent les étudiants sur les relations entre les sciences et les métiers de l'ingénieur, sur la place des télécommunications dans le spatial, etc. Venu pour parrainer la promotion 1997 de l'École nationale supérieure des télécommunications, Hubert Curien a ainsi offert aux élèves de l'école, les enseignements tirés de sa prestigieuse expérience.

► **Rens : Catherine Le Riguer,** tél. 98 00 10 15.



Photo Télécom Bretagne.

▲ **Hubert Curien (au centre) et Bernard Ayrault, nouveau directeur de Télécom Bretagne (à droite) ont répondu aux questions des élèves-ingénieurs de la grande école brestoise.**

■ **Un nouveau directeur pour Télécom Bretagne**



Photo M.E. Fou.

Brest : l'été a apporté un nouveau directeur à Télécom Bretagne. L'École nationale supérieure des télécommunications, installée au Technopôle Brest-Iroise, a vu en effet Bernard Ayrault nommé officiellement à ce poste le 1^{er} juin, en remplacement de Francis Jutand, aujourd'hui directeur scientifique du Cnet à Paris (voir Réseau n° 121). Le nouveau directeur, un polytechnicien titulaire d'un doctorat ès sciences physiques, a conduit dès 1963 toute sa carrière au sein d'une DGT devenue depuis France Télécom. Dix ans chercheur au Centre national d'études des télécommunications (Cnet), il a enseigné également à l'École nationale supérieure des télécommunications (ENST), puis en a rejoint l'équipe de direction en 1973. Il y est chargé de la recherche, puis devient directeur de la formation. En 1987, il entre à la Direction des ressources humaines de France Télécom. Il rejoint cette année une Bretagne qu'il connaît, pour y avoir entre autres fait ses études.

► **Rens : Catherine Le Riguer,** tél. 98 00 10 15.

Les échos de l'Ouest



Photo pour animalière et botanique de Branféré.

► **La petite Lolita et sa maman, Napa.**

■ **Lolita, bébé tapir**

Le Guerno (56) : le parc animalier et botanique de Branféré est heureux d'annoncer la naissance d'une femelle tapir, Lolita, après une longue gestation. En effet, les tapirs, petits mammifères ongulés originaires d'Asie du Sud-Est et d'Amérique tropicale, ont une

durée de gestation de 14 mois ! La visite au bébé comprend également une promenade dans un parc de 35 hectares, où évoluent 2 000 animaux en toute liberté : alpagas, lémurins, flamants roses, ibis sacrés d'Égypte et singes farceurs...

► **Rens : Yves Philippot,** tél. 97 42 94 66.

■ **Le retour du Piwisi**

Île de Groix (56) : le canot en bois "Piwisi" a été construit en 1961 par Henri Yvon dit "Jeb-Jeb", célèbre charpentier de Port-Tudy, sur le modèle des annexes de thonier (le thon étant la pêche fétiche de l'île). Il vient d'être restauré par des élèves d'Orléans, dans le cadre d'un projet d'action éducative

(PAE). Remis à l'eau le 4 juillet, il a emmené ses jeunes sauveteurs en croisière autour de l'île, avant de rejoindre l'écomusée de l'île de Groix.

► **Rens : Sylvie San Quirce, conservateur,** tél. 97 86 84 60.

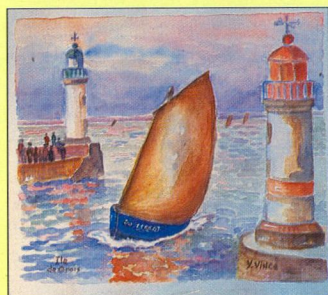


Photo écomusée de l'île de Groix.

▲ **Aquarelle de Yannick Vince.**

Expositions

Espace des sciences

■ **Du 2 septembre au 28 décembre/ La symphonie des matériaux**



Rennes : l'Espace des sciences est heureux de vous accueillir pour la visite de sa nouvelle exposition : La Symphonie des matériaux, réalisée en collaboration avec Centre Sciences et la Cité des sciences et de l'industrie. Cette exposition présente, sous une forme très interactive, l'évolution actuelle des recherches et des applications dans le domaine des matériaux. Qu'ils soient d'origine naturelle ou artificielle, les matériaux ne sont souvent perçus qu'à travers leur usage. Par une

suite d'expériences simples, le visiteur est amené à comprendre comment les propriétés des matériaux sont liées à leur matière et à leur structure...

► **Rens : Espace des sciences,** tél. 99 35 28 28.

Ouvert du lundi au vendredi de 12 h 30 à 18 h 30, le samedi de 10 h 00 à 18 h 30. Entrée : 10 F, tarif réduit : 5 F, gratuit pour les moins de 12 ans. Groupes le matin sur réservation uniquement.

Musée des Télécoms

■ **La Société de l'information**



Pleumeur-Bodou (22) : cette exposition présente, dans un parcours balisé de 28 écrans dont 4 en connexion avec Internet, tout ce que l'on peut souhaiter savoir sur le surf, l'interactivité, les messages. Des maquettes expliquent le réseau cellulaire, le téléphone mobile... Des démonstrations permettent d'apprécier la compression numérique du son et de l'image, de tester la synthèse vocale... Dans la partie réservée aux réseaux numériques à haut débit, le visiteur peut visionner des extraits des films présentés dans les cinémas de la région (Télé Cinézoom), consulter des bases de données multimédia (la Médiathèque) ou savourer des images de synthèse en haute définition. Avec cette exposition, on entre de plain pied dans la nouvelle société de l'information !

► **Rens : Sylvie Guignard,** tél. 96 46 63 80.

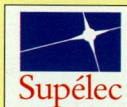
Formations

■ **Calendrier des formations de l'Ispaia (Institut supérieur des productions animales et des industries agro-alimentaires)**

- 11 septembre/Métriologie en agro-alimentaire
 - 12 septembre/Évaluation des fournisseurs dans les IAA
 - Du 17 au 19 septembre/L'audit qualité en IAA
 - Du 17 au 20 septembre/Les outils du management de la qualité dans les laboratoires d'analyses
 - Du 23 au 25 septembre/Méthodes rapides et automatisation en microbiologie
 - 24 et 25 septembre/Environnement : mise en œuvre d'un système de gestion efficace
 - 26 et 27 septembre/Le traitement des déchets des laboratoires d'analyses
- Rens. : *Véronique Voisin, tél. 96 78 61 30.*



■ **Les nouvelles formations de Rennes 1**



Rennes : l'université de Rennes 1 élargit sa palette de formations professionnalisées, en créant un diplôme d'État d'audioprothésiste (localisé à Fougères), deux Diplômes d'études supérieures spécialisées (DESS) (l'un portant sur l'évaluation et l'analyse financière pour les collectivités territoriales, l'autre sur l'urbanisme et le développement local) et deux Diplômes de recherche technologique (DRT) (l'un en informatique pour les télécommunications, l'autre en électronique et informatique industrielle, préparé à l'Enssat de Lannion). À noter également la création d'une licence de science politique, ainsi que la rénovation de quatre licences et de cinq

maîtrises en biologie, biochimie et sciences de la terre.

► Rens. : *Clarence Cormier, tél. 99 25 36 11.*

■ **À Supélec en septembre**



Rennes : automates programmables ; circuits intégrés logiques ; systèmes temps réel, tels sont les thèmes des trois sessions de formation continue proposées par l'École supérieure d'électricité de Rennes du 16 au 20 septembre. Du 24 au 27 septembre, Supélec propose une formation sur la visioconférence et la télévision numérique, deux nouvelles technologies basées sur la compression de données audiovisuelles.

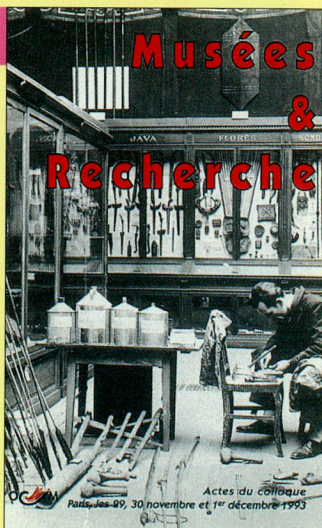
► Rens. : *Catherine Pilet, tél. 99 84 45 00.*

À lire

■ **Musées et recherche**, édité par l'Ocim (Office de coopération et d'information muséographique), regroupe les actes d'un colloque organisé conjointement par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et par le ministère de la Culture et de la Francophonie. Les nouvelles pratiques des visiteurs, mieux informés et plus exigeants, montrent qu'il faut de plus en plus rendre visitables les réserves des musées, éditer des catalogues exhaustifs, renforcer la cohérence des expositions par des échanges et des prêts, et resserrer les liens entre musées et structures universitaires de recherche.

Éditions OCIM, 348 p., 100 F.

► Rens. : *OCIM, tél. 80 58 98 50.*



QUI A DIT ?

Réponse de la page 4

Edgar Morin, sociologue écrivain.

Formation Continue Université de Rennes 1

ELECTRONIQUE

Formation diplômante

- **DESS Composants Electroniques**
Former en un an des spécialistes des circuits et composants micro-électroniques
Diplôme national de 3^e cycle

Formations qualifiantes

- **LabWindows CVI : 35h**
Savoir utiliser un logiciel d'acquisition et de traitement de données pour le contrôle industriel
- **Chaîne de mesures : 24h**
Maîtriser les différents éléments d'une chaîne de mesure
- **Miniaturisation d'un circuit électronique : 16h**
(Technologie hybride couches épaisses)
Maîtriser les règles du report de composants passifs ou actifs

36 15
INFORENI
FORMATION
CONTINUE
1,01 F la min

INFORMATIONS

Service d'Éducation Permanente
4, rue Kléber 35000 RENNES
Tél. 99 84 39 50 Fax 99 63 30 33
Email: Guy.Julien@univ-rennes1.fr



ALLIANCE INNOVATION

L'expérience de la valorisation et de l'optimisation des ressources technologiques de l'entreprise

AUDIT TECHNOLOGIQUE STRATEGIQUE

Rechercher un partenaire pour l'Entreprise désireuse de transférer ou d'acquérir une technologie nouvelle - Protection juridique de l'innovation - Définition de la stratégie de coopération.

AUDIT COOPERATION TECHNOLOGIQUE

Conseiller une entreprise, ou un centre de recherches, pour formaliser juridiquement une coopération technologique avec un partenaire (sous-traitance, licence d'exploitation, cession de brevet, communication de savoir-faire...)

ALLIANCE INNOVATION

Contact : **Martine JEZEQUEL**

Tél. : **99.53.65.74**

Fax : **99.53.65.74**

11bis Rue de Quineleu - 35000 RENNES



Colloques

■ 2-7 septembre/
École Inria : construction
d'applications réparties



Saint-Malo (35) : les applications réparties constituent un domaine en extension rapide, qui touche tous les secteurs d'activité : communication et prise de décision dans l'entreprise, gestion industrielle et financière... On assiste à l'émergence de modes d'activités nouveaux, notamment autour du travail coopératif (collaboration d'un ensemble d'utilisateurs répartis partageant des informations communes).

► Rens. : *Élisabeth Leuret*,
tél. 99 84 72 51.

■ 6-7 septembre/
Congrès national des
présidents des Jeunes
chambres économiques

Saint-Malo : quelque 350 présidents locaux et régionaux des Jeunes chambres économiques se retrouvent les 6 et 7 septembre au Palais du grand large. Ces deux journées, consacrées à l'information et à l'instruction des nouveaux élus, permettent également à ceux-ci de travailler ensemble sur des thèmes majeurs, comme le développement ou la formation.

► Rens. : *Palais du grand large*,
tél. 99 20 60 20.

■ 6-9 septembre/
L'Ordre national
des vétérinaires

Saint-Malo : l'assemblée générale de l'Ordre national des vétérinaires se tient du 6 au 9 septembre au Palais du grand large. Cet organisme, créé en 1947 et représentant près de 12 000 vétérinaires, a pour but l'amélioration du service à l'utilisateur. Parce que cette profession s'illustre aussi dans la sauvegarde et la défense de la nature, les participants au congrès visiteront la réserve naturelle du cap Fréhel.

► Rens. : *Palais du grand large*,
tél. 99 20 60 20.

■ Du 8 au
13 septembre/
Chimie nucléaire
et radiochimie

Saint-Malo : le Palais du grand large accueille, du 8 au 13 septembre, la 4^e conférence internationale de chimie nucléaire et de radiochimie. Une exposition à la

chapelle Saint-Sauveur du 9 au 13 septembre, ainsi qu'une conférence, le 10 septembre à 21 heures, sur l'histoire des découvertes et sur les applications médicales, complètent cette manifestation.

► Rens. : *Palais du grand large*,
tél. 99 20 60 20.

■ 13-14 septembre/
Stratégies de traduction

Rennes : stratégies de gestion et d'exécution des traductions, stratégies de formation des traducteurs, sont les thèmes de ce colloque organisé par le Craie, laboratoire de l'université de Rennes 2.

► Rens. : *Daniel Gouadec*,
tél. 99 33 13 37.

■ Du 16 au
20 septembre/
Informatique industrielle :
Ada95 et Hood



Brest : l'entreprise TNI et l'école Télécom Bretagne organisent, dans les locaux de cette dernière, cinq journées de conférences sur le langage informatique Ada95 et sur Hood, la méthode de conception qui permet d'utiliser ce langage, créé en 1983 par le ministère américain de la Défense. Ce colloque s'adresse aux professionnels civils et militaires du secteur industriel aéronautique.

► Rens. : *Yvon Kermarrec*,
tél. 98 00 12 85, e-mail : *yvon.kermarrec@enst-bretagne.fr*

■ Du 16 au
20 septembre/
L'univers transparent

Saint-Malo (35) : plus de 200 astrophysiciens du monde entier viennent au Palais du grand large, présenter leurs dernières découvertes sur les trous noirs, les objets mystérieux du centre de notre galaxie...

► Rens. : *Philippe Durouchoux*,
tél. 16 (1) 69 08 33 76.

■ 17-19 septembre/
La Cordillère des Andes

Saint-Malo : le 3^e symposium international de géodynamique andine se tient au Palais du grand large du 17 au 19 septembre. Il se donne pour objectif de faire le bilan des connaissances géologiques, physiques et morphologiques de la chaîne andine, mettant ainsi en évidence de nombreuses implications économiques et environnementales. Ces congrès triennaux renforcent la

collaboration entre chercheurs sud-américains et chercheurs européens.

► Rens. : *Palais du grand large*,
tél. 99 20 60 20.

■ 19 septembre/
Les 20 ans de Granit



Rennes : en 1976, un groupe d'ingénieurs rennais

se retrouve par hasard dans le train de Paris : très vite ils se rendent compte qu'ils sont les seuls participants d'une réunion traitant de la mise en place du réseau national Transpac de France Télécom. De ce noyau est né Granit, le Groupe armoricain en informatique et télécommunications, qui depuis n'a cessé d'animer le vivier de compétences que constituent les chercheurs et ingénieurs de la région dans ce domaine. Pour ses 20 ans, Granit organise le jeudi 19 septembre à la mairie de Rennes, une table ronde sur le thème "Quels enseignements peut-on tirer des 20 dernières années ?" L'objectif est bien sûr de prévoir de quoi demain sera fait, de s'y préparer ensemble afin d'avoir, encore et toujours, un train d'avance... La table ronde sera animée par Michel Cabaret, directeur du CCSTI.

► Rens. : *Bernard Jouga*,
tél. 99 33 63 25.

■ 20-21 septembre/
Mal du dos : mal
du siècle

Saint-Malo : les universités de Rennes et de Bordeaux sont les organisatrices de ce symposium international sur les lombalgies chroniques (terme technique désignant le mal de dos), qui se déroulera au Palais du grand large. Sous la houlette du professeur Husson et du docteur Huec, de grands spécialistes internationaux débattront entre autres des aspects médicaux de cette pathologie et de la chirurgie vertébrale sous endoscopie.

► Rens. : *Palais du grand large*,
tél. 99 20 60 20.

■ 20-21 septembre/
Phraséologie
et terminologie

Rennes : quelles sont les évolutions en terminologie et phraséologie ? Comment s'intègrent-elles dans les

cursus de formation ? Les réponses sont données par le Centre de recherche sur le traitement automatique des données linguistiques (Craie) de l'université de Rennes 2.

► Rens. : *Daniel Gouadec*,
tél. 99 33 13 37.

■ 22-25 septembre/
Ingénierie des protéines

Saint-Malo : la Société française de biophysique tiendra son 15^e colloque annuel au Palais du grand large. Sont attendus environ 150 à 200 chercheurs de domaines divers, pour faire le point sur l'ingénierie des protéines.

► Rens. : *Jean Garnier ou Édith Pajot*,
tél. 16 (1) 34 65 25 60 ou 16 (1) 34 65 25 63.

■ 22-27 septembre/
Atelier international
sur le projet Elfe

Saint-Malo : plus de cent spécialistes de physique nucléaire et de physique des particules, venant d'Europe, des États-Unis et de Russie, se réunissent au Palais du grand large. Au cœur des discussions : un projet d'accélérateur d'électrons nommé Elfe (Electron laboratory for Europe), qui permettrait enfin d'élucider le mystère des Quarks et de leur invisibilité !

► Rens. : *Palais du grand large*,
tél. 99 20 60 20.

■ Du 23 au
25 septembre/
Rade de Brest



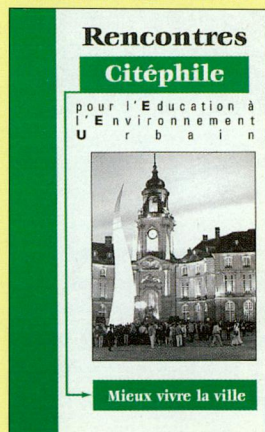
▲ La rade de Brest, un
fragile et vaste territoire
marin ceinturé de terres.

Brest : la Communauté urbaine de Brest (CUB) organise au Quartz, un symposium sur le contrat de baie relatif à la qualité des eaux de la rade. Il s'agit d'établir un bilan des expériences pilotes menées depuis 4 années. À l'issue de ces expériences, le contrat de baie doit rentrer dans une phase concrète de dépollution de la rade de Brest. Destiné aux scientifiques, aux décideurs locaux et élus venus des communes de son bassin versant, aux

techniciens des collectivités territoriales et de l'État, ce symposium est ouvert aussi à toute autre personne intéressée, notamment la journée du 25 septembre où seront présentés les programmes internationaux de dépollution des eaux littorales.

► Rens. : CUB, Gaël Durand, tél. 98 33 52 67.

■ Du 25 au 27 septembre / Mieux vivre la ville



Rennes : le réseau national Citéphile regroupe des professionnels de l'environnement urbain (aménagement, développement social, cadre de vie...). Au cours de ces rencontres, à la Maison du Champ de Mars, des professionnels vont définir leurs principaux champs d'intervention et proposer des solutions pour favoriser des partenariats et des démarches innovantes.

► Rens. : Cécile Sourice, tél. 99 85 89 52.

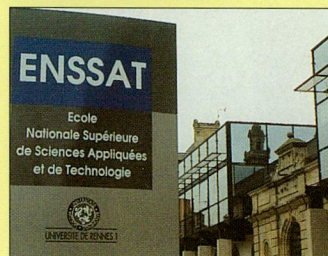
■ 26-28 septembre / Thérapie cellulaire et transfert de gènes

Saint-Malo : le laboratoire de biologie cellulaire de la faculté de médecine de Rennes organise, au Palais du grand large, le 7^e colloque

scientifique et pédagogique de l'association nationale des enseignants de biologie cellulaire. Au programme : les nouvelles voies thérapeutiques telles que la thérapie cellulaire et le transfert de gènes.

► Rens. : Palais du grand large, tél. 99 20 60 20.

■ 27-28 septembre / L'Enssat a 10 ans



Lannion (22) : à l'occasion de son dixième anniversaire, l'Enssat (École nationale supérieure de sciences appliquées et de technologies) ouvre ses portes et organise des rencontres scientifiques et techniques, notamment une conférence avec Michel Camus, directeur général des enseignements supérieurs de France Télécom, sur le thème : "Les télécommunications, nouveaux métiers, nouvelles formations".

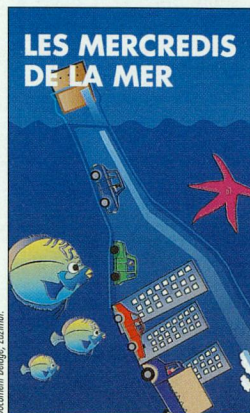
► Rens. : Jean Seguin, directeur, tél. 96 46 50 30.

■ Du 30 septembre au 4 octobre / Recherche d'information sur réseaux

Trégastel (22) : c'est à l'initiative de l'Inria (Institut national de recherche en informatique et en automatique) qu'a lieu ce cours visant à faire le point sur l'utilisation des réseaux pour la recherche d'informations.

► Rens. : Claudie Thénault, tél. 16 (1) 39 63 56 75, e-mail : symposia@inria.fr

Conférences



■ 2 octobre / De la grève aux abysses...

Rennes : au fond des océans, agglutinée autour de cheminées crachant du soufre, vit toute une faune qui prolifère sans oxygène, sans lumière. André Toulmond, professeur à l'université de Paris VI, directeur de la Station biologique de Roscoff (CNRS), explique comment le soufre, toxique sous forme de sulfure d'hydrogène, devient une source d'énergie pour ces organismes sous-marins. À la Maison du Champ de Mars à 20h30.

► Rens. : CCSTI, tél. 99 35 28 20.

IRISA

■ 20 septembre /

Rennes : Michel Biezunski dirige l'entreprise High Text à Paris : il vient nous parler des obstacles aux échanges d'information électroniques et propose des éléments de réponse par les échanges normalisés. À 14h dans la salle "Michel Métivier" de l'Irisa, campus de Beaulieu.

■ 4 octobre /

Rennes : le processus de Poisson, la cellule de Voronoi et l'optimisation des réseaux de télécommunications font l'objet de la conférence donnée par François Baccelli, chercheur au centre Inria de Sophia-Antipolis. À 14h dans la salle "Michel Métivier" de l'Irisa, campus de Beaulieu.

► Rens. : Daniel Le Métayer, tél. 99 84 71 00.

RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

■ Président du CCSTI : Paul Tréhen. ■ Directeur de la publication : Michel Cabaret. ■ Rédacteur en chef : Hélène Tattevin. ■ Collaboration : Marc-Élie Pau, Catherine Perrot, Henri Fourdilis. ■ Comité de lecture : Christian Willaime, Gilbert Blanchard, Thierry Juteau (pour la géologie et l'océanographie), Didier Le Morvan (pour les sciences juridiques), Alain Hillion (pour les télécommunications et traitement du signal), Michel Branchard (pour la génétique et la biologie). ■ Abonnements : Béatrice Texier. ■ Promotion/Publicité : AD Media Alain Diard Tél./Fax 99 54 31 33.

Réseau est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, du secrétariat d'État à la Recherche, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine, de la Ville de Rennes et de la Direction régionale des affaires culturelles. Édition : CCSTI. Réalisation : Pierrick Bertot création graphique, Cesson-Sévigné.

Pour recevoir Réseau, abonnez-vous !

Abonnement pour 1 an (11 numéros)

Tarif : 200 F Abonnement de soutien : 300 F Abonnement étudiants : 100 F

Nom _____ Prénom _____

Organisme/Société _____

Adresse _____

Tél. _____

Code postal _____ Ville _____

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

Faites découvrir Réseau à vos amis
Donnez-nous les coordonnées de votre ami, il recevra gracieusement le prochain numéro de Réseau

Nom _____

Prénom _____

Organisme/Société _____

Adresse _____

Tél. _____

Code postal _____

Ville _____

1966 - 1996

**30 ans, 26 promotions (3602 diplômés) d'ingénieurs formés,
1200 étudiants en formation (1995 - 1996) dans les spécialités :**

- Electronique et Systèmes de Communication (ESC)
- Génie Civil et Urbanisme (GCU)
- Génie Electrique (GE)
- Génie Mécanique et Automatique (GMA)
- Génie Physique (GP)
- Informatique (IF)

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES

20, avenue des Buttes de Coësmes - 35043 RENNES CEDEX - Tél : 99.28.64.00 - Fax : 99.63.67.05

Colson 09/96

Congrès Séminaires A BREST

Contact : Robert Le Donge
CENTRE DE CONGRÈS



B R E S T

Membre du réseau
OUEST CONGRÈS

2-4, AVENUE CLEMENCEAU
BP 411
29275 BREST CEDEX

TÉL. 02 98 44 33 77
FAX 02 98 44 05 00

RIO 96 - 7ème édition 5 et 6 Novembre 1996

La 7ème édition des Rencontres Instrumentation Océanographique organisées par l'IFREMER se tiendra au QUARTZ, Centre de Congrès les 5 et 6 Novembre prochains. Le thème retenu cette année sera : **"Les technologies marines au service de l'océanographie opérationnelle"**.

Ces rencontres ont pour objectif d'établir le dialogue entre le secteur industriel et commercial et le monde de la recherche. Conférences plénières, tables rondes et confrontations de l'offre et de la demande sont les supports de ces échanges. Une exposition de matériels est également organisée. Rassemblant plus de 130 participants, ces journées seront une étape importante dans les innovations technologiques à venir, par le rapprochement entre les industriels et les grands organismes de recherche.

Par les sujets évoqués cette année, ces rencontres mettront l'accent sur les différents domaines d'utilisation de l'instrumentation océanographique à travers 6 tables rondes :

- ▶ Les marchés de l'Instrumentation Océanographique,
- ▶ L'instrumentation pour le suivi de la variabilité océanique,
- ▶ Instrumentation Océanographique et Défense,
- ▶ Application de l'Instrumentation Océanographique au secteur de la pêche,
- ▶ L'instrumentation Océanographique de l'offshore pétrolier,
- ▶ Le contrôle de la qualité des données.

La première matinée sera consacrée à des exposés qui introduiront les thèmes des tables rondes. Des organismes ou sociétés tels que l'EPSHOM, NEREIDES, le CNES, METEO FRANCE, TOTAL, ELF AQUITAINE... apporteront leur contribution en tant qu'intervenant à la session plénière ou organisateur/animateur de table ronde.

CONTACT :
IFREMER - J. LEGRAND - A. LAGRANGE Tél. : 02 98 22 40 87 - Fax : 02 98 22 41 35





SAINT-MALO
Quand les grands esprits se rencontrent

FORFAITS
POUR CONGRÈS, RÉUNIONS, ÉCOLES
SCIENTIFIQUES
À PARTIR DE
285 F. TTC

HÉBERGEMENT, RESTAURATION PAR JOUR ET PAR PERSONNE



PALAIS DU GRAND LARGE

1, Quai Duguay-Trouin - B.P. 109 - 35407 SAINT-MALO CEDEX - TÉL. : 99 . 20 . 60 . 20 - FAX : 99 . 20 . 60 . 30

DEMANDE D'INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

NOM _____ PRÉNOM _____

ORGANISME _____

COORDONNÉES _____

_____ TÉL. _____ FAX _____

Souhaite recevoir une documentation complète sur les prestations du Palais du Grand Large et ses forfaits scientifiques.



PALAIS DES CONGRÈS, SÉMINAIRES, COLLOQUES, CONFÉRENCES, FORUMS.
TÉL. : 99 . 20 . 60 . 20 - FAX : 99 . 20 . 60 . 30