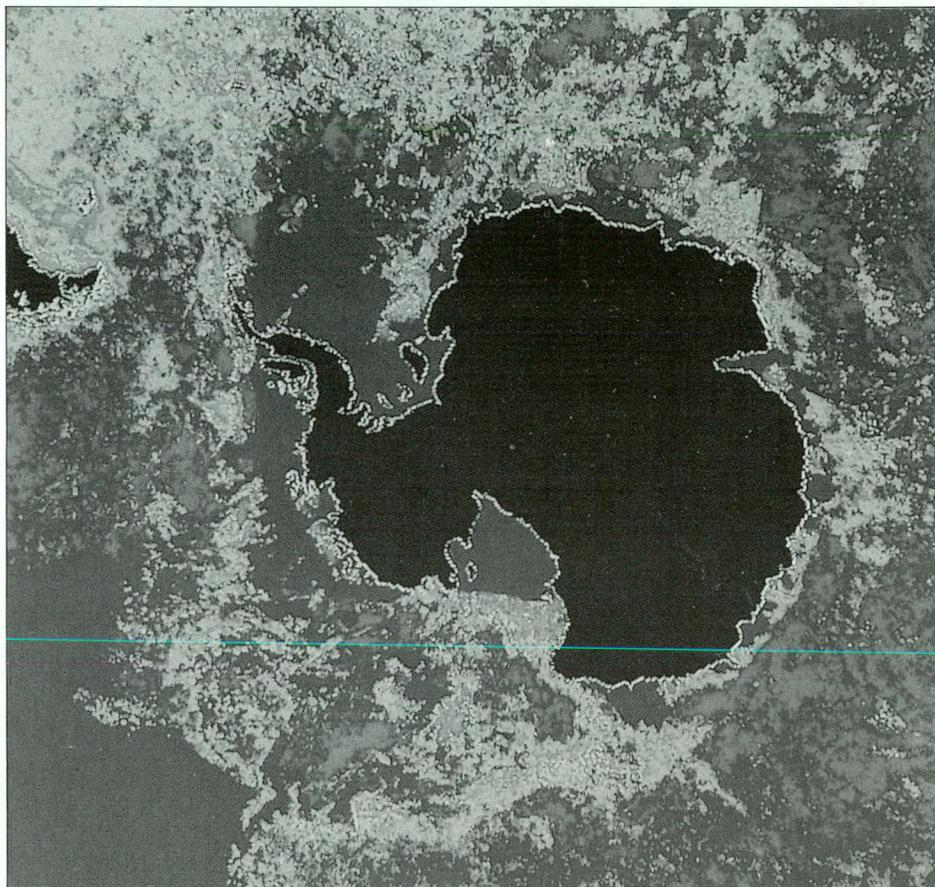




L'ANTARCTIQUE : L'OCEAN DES PARADOXES

Pourquoi l'Océan Antarctique, le plus riche des océans mondiaux en matières nutritives, produit-il une quantité si faible d'algues microscopiques ? Et comment expliquer alors l'abondance de la faune présente à ces latitudes : 600 millions de tonnes de krill⁽¹⁾, 17 millions de phoques, 380 mille cétacés et 200 millions d'oiseaux de mer ? Cet océan joue-t-il vraiment le rôle de pompe à gaz carbonique, aujourd'hui en excès dans l'atmosphère de notre planète ? Voilà quelques unes des questions sur lesquelles vont se pencher cent vingt experts scientifiques originaires de 14 nations lors du Symposium International sur l'Antarctique organisé par l'Institut d'Etudes marines de l'UBO. Il se tiendra à Brest du 2 au 6 juillet prochain.



“Biogéochimie et circulation des masses d'eaux dans l'océan Austral”. C'est sous ce titre que seront confrontés les différents résultats de travaux, menés depuis dix ans, dans cette région, par les chercheurs de quatre continents. L'intérêt que portent les gouvernements du monde à cet océan dépasse aujourd'hui la simple préoccupa-

(1) Ce sont des essaims de crustacés qui se nourrissent essentiellement d'algues microscopiques. Le krill constitue l'essentiel de la nourriture des phoques et des baleines.

tion géostratégique: en effet, si les recherches des scientifiques confirment le rôle régulateur de l'Antarctique vis-à-vis de l'excès en CO₂ dans l'atmosphère (responsable de ce que l'on nomme “effet de serre” - voir encadré -) et sa richesse potentielle en matières nutritives, on assistera peut-être bientôt à une modification du traité de l'Antarctique dans le sens de la proposition faite par les français : la déclaration de cette région comme réserve naturelle mondiale.

Suite pages 2 et 3

AU SOMMAIRE

**La préhistoire de la Bretagne.
Le renouveau du cidre.
Le monde de la pêche.**

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

TIRAGE MENSUEL : 3 000 ex.

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

**E comme Environnement...
et comme Education**

Peut-on de nos jours, se consacrer aux Sciences et Techniques de l'Environnement sans devenir moralisateur? Oui, sans doute si polluant puis dépolluant, l'on considère que "faire et défaire, c'est travailler". Encore oui, si l'on voue au "défi technologique" devenu une fin en soi, un véritable culte intellectuel. Mais ce n'est pas ainsi que, pour la plupart, sentent et raisonnent les spécialistes concernés; ils moralisent donc, à peu près comme suit :

Dans le domaine de l'Environnement, l'homme de nos pays développés se montre d'une exigence croissante. Cela paraît tout à fait légitime, car c'est la qualité des conditions de vie quotidienne qui est en cause. Mais la validité des priorités ne paraît cependant pas toujours évidente : lorsqu'on compare la nocivité potentielle de 1000 litres d'eau potable à celle... d'une seule cigarette, le bilan certes lourd des sinistres écologiques à celui... des accidents de la route, la rigueur du contrôle des eaux potables à celle, souvent bien moindre des autres aliments et boissons, le poids des principaux postes "environnement" (eau, assainissement, ordures ménagères) dans le budget des ménages à celui considérablement supérieur du logement, du véhicule ou de la santé... On comprend mal, parfois comment se hiérarchisent les préoccupations et récriminations des Français.

Quoi qu'il en soit, cette demande pour l'environnement est à considérer comme un facteur de progrès, et les spécialistes ont à cœur de la satisfaire.

Mais cette exigence vis-à-vis d'autrui (et des structures spécialisées en particulier) n'a malheureusement souvent d'égale... que le laxisme personnel, le refus de l'effort utile.

Non seulement chacun esquive son effort personnel "en nature" (consistant pour les riverains des cours d'eau à entretenir les berges, pour le producteur de déchets à ne pas consommer et polluer sans égards pour les autres utilisateurs...) mais chacun conteste aussi de payer l'effort fait par d'autres, dans son propre intérêt pourtant (l'épuration des eaux usées, le traitement et la fourniture d'eau potable, la collecte et le traitement des ordures ménagères et déchets industriels... sont toujours ressentis comme devant être gratuits).

Pour que les générations futures puissent vivre convenablement (ou peut-être survivre?) elles devront apprendre de nous quelques vérités premières sur la notion de gaspillage, sur l'effet de l'amont sur l'aval, sur la difficulté de trier ce qu'on a eu le tort de mélanger, sur les gains d'aujourd'hui qui coûteront cher demain... Rappelons-leur aussi que le mot "effort" avant de signifier "acte pénible", qualifiait "une action énergique du corps ou de l'esprit".

Yvon MOGNO

Directeur régional
de la Compagnie Générale des Eaux

SOMMAIRE

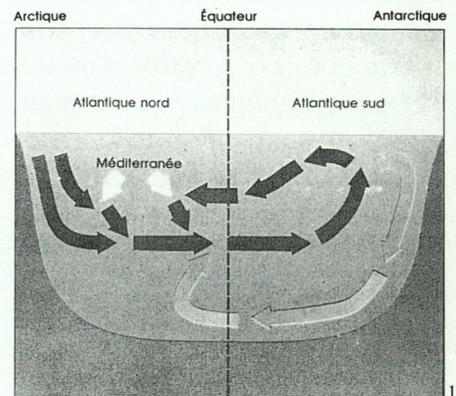
L'Antarctique, l'océan des paradoxes	1/2/3
Editorial : E comme Environnement... et comme Education	2
Arts et sciences : seize millions de couleurs	4
Les sigles du mois	5
Recherche : le renouveau du cidre	7
Note de lecture : l'atmosphère dans tous ses états	8
Dossier : la préhistoire de la Bretagne	9/10/11/12
Le monde de la pêche	13
Résultats concours "Histoire des Sciences et des Techniques"	14
Réponse à...	14
Que va-t-il se passer?	15/16
Que s'est-il passé?	16/17/18
Dossier du mois : Jean Stalaven	19

Suite de la page 1

**Transport du CO₂
dans l'atmosphère**

L'ensemble des conférences et communications seront centrées autour de trois grands thèmes. Le premier concerne le transport du CO₂ dans l'atmosphère : du fait de la combustion des fiouls, 5,5 milliards de tonnes de carbone sont envoyés annuellement dans notre atmosphère. Des mesures effectuées révèlent que seuls 3,5 milliards de tonnes sont conservées. Où passent donc les 2,2 milliards de tonnes restants? L'hypothèse de leur absorption par l'océan s'appuie sur deux constatations : d'une part le gaz carbonique est très soluble dans l'eau de mer ; d'autre part, un gaz est d'autant plus soluble que la température de l'eau est basse. Des études sur la circulation des masses d'eau ont également montré que l'Océan peut être un puits à CO₂ mais aussi, dans certaines régions, une source de restitution de ce gaz (voir schéma 1). La question que se posent les experts : jusqu'à quand les mers australes vont elles pouvoir jouer ce rôle de bon génie?

Le second thème majeur de ce symposium est la tentative de réponse à ce que l'on appelle les paradoxes de l'Antarctique. Un système marin fonctionne en général de



La circulation des masses d'eau dans l'océan mondial. Les eaux de l'Antarctique, froides et denses circulent en profondeur. Celles du Pôle Nord moins froides transitent à un niveau supérieur. L'absorption de CO₂ se ferait au niveau des eaux froides. Sa restitution au point de rencontre des masses d'eaux froides et chaudes. (source schéma : "La Recherche n° 178 - juin 1986). Paul Tréguer.

façon assez simple : la vie pour exister, a besoin d'énergie solaire, de gaz carbonique et d'engrais naturels tels que nitrates phosphates et silicates. L'Antarctique possède tous ces atouts, pourtant la quantité de matière organique qu'il produit est probablement dix fois moins importante que ce que l'on pourrait attendre. Autre paradoxe, les fonds de cet océan sont tapissés d'enve-

DU BON USAGE DES FREONS

Ces gaz, qui sont accusés de perturber la stratosphère à cause de leur consommation d'ozone, ont aujourd'hui une utilité qu'on n'aurait pu soupçonner. Inertes en milieu aquatique (c'est-à-dire non réactifs), on peut grâce à des capteurs suivre leurs traces dans les océans. Leur suivi met en évidence le déplacement des masses d'eaux. On sait aujourd'hui par exemple que l'eau polaire se retrouve dans l'Antarctique après un voyage de plusieurs centaines d'années. Alors que le transport du CO₂ se fait lui à l'échelle de l'année.

loppes siliceuses de diatomées (algues microscopiques) qui témoignent d'une intense production biologique.

Que manque-t-il donc à cet océan? Du fer?, comme l'envisage John Martin, chercheur américain dont les travaux dans l'Océan Pacifique ont déjà fait école? Les hypothèses ne manquent pas et leur confrontation devrait donner lieu à de véritables débats scientifiques.

L'EFFET DE SERRE

La terre (source froide) reçoit des rayonnements du soleil. Une part de ces rayons est absorbée, une autre est réémise en majeure partie sous la forme d'infrarouges (au grand pouvoir calorifique).

La combustion des fiouls, due à l'activité humaine a pour conséquence un rejet de plus en plus important de gaz carbonique. Présent en excès dans notre atmosphère, ce gaz, et d'autres composés comme le méthane, a la propriété d'absorber les rayonnements infra rouges. La chaleur provenant de la terre reste donc confinée dans l'atmosphère.

JGOFS

Dans le cadre du programme international IGBP (International Geosphere Biosphere Program) JGOFS a pour but de modéliser la circulation des flux de CO₂ et de carbone dans l'Océan mondial. Les premières missions ont débuté en 1988. La France participe à ces travaux par des opérations menées dans des zones types: ANTARES pour l'Antarctique (1991), Dyfamed pour la Méditerranée, Ecomarge pour le Rhône, Eumeli pour l'Atlantique et Frontal pour la Mer du Nord (en cours).

Le comité scientifique de JGOFS - France est international: il regroupe des responsables français, hollandais, britanniques, belges et allemands.

Enfin le dernier grand sujet abordé devrait apporter un éclairage nouveau sur le fonctionnement de la "machine océanique": comment se déplacent les masses d'eau sur la planète et par conséquent comment est transporté le gaz carbonique? Dans le cas d'un réchauffement des eaux de surface, à quelle vitesse sera évacuée la chaleur? De grandes avancées ont été récemment rendues possibles grâce à des

LE TRAITE DE L'ANTARCTIQUE

Il établit dans son préambule "qu'il est de l'intérêt de l'humanité toute entière que l'Antarctique soit à jamais réservé aux seules activités pacifiques et ne devienne ni le théâtre ni l'enjeu de différends internationaux". Les 12 pays signataires à l'origine, ont adopté depuis son entrée en application en 1961, plusieurs conventions concernant la protection de l'environnement et des ressources. L'Antarctique est pour le moment presque exclusivement un territoire d'investigations scientifiques coordonnées par le Comité Scientifique pour la Recherche en Antarctique (SCAR). La prochaine conférence se déroulera en 1991 et réunira 37 états dont 25 sont parties consultatives. La proposition de déclarer l'Antarctique "réserve naturelle mondiale" est toujours à l'étude et fait l'objet de consultations entre les partenaires du traité.

SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR L'OCEAN ANTARCTIQUE BREST 2 - 7 JUILLET 1990

Organisateur: Institut d'Etudes Marines de l'Université de Bretagne Occidentale (Brest-F)

Comité International d'Organisation:

Président: Paul Tréguer (Université de Bretagne Occidentale, UBO-F).

Secrétaire: Bernard Quéguiner (UBO-F).

Représentant du SCOR: Jarl O. Stromberg (Kristineberg Institute, Suède).

Représentant du SCAR: Julian Priddle (British Antarctic Survey, GB).

Membres: David J. Demaster (North Carolina State University, USA), Eberhard Fahrback (Alfred-Wegener-Institut, RFA), Louis I. Gordon (Oregon State University, USA), Guy Jacques (CNRS, F), David M. Nelson (Oregon State University, USA), Alain Poisson (CNRS, F), Victor Smetacek (Alfred-Wegener-Institut, RFA), Johan Van Bennekom (NIOZ, Pays-Bas), Gerold Wefer (Université de Breme, RRF).



Le Polar Stern, navire océanographique allemand (A.W.I.).

progrès technologiques: les satellites détectent les zones riches en chlorophylle ("couleur de la mer"), la température des eaux; l'utilisation de "dros" (bouées sans prise aux vents) permet de suivre les courants. La mise au point de "trappes à sédiments" ouvre également de nouvelles perspectives: la possibilité de mesure des flux de particules à différents niveaux.

Selon Paul Tréguer, Président du comité international d'organisation du Symposium, "l'intérêt majeur d'un tel événement c'est de réunir un ensemble d'experts de domaines différents. Tout le monde écoute tout le monde. Nous avons souhaité des travaux pluridisciplinaires: ils permettront au-delà des communications elles-mêmes, de confirmer ou d'infirmer certaines observations faites par des chercheurs qui ont travaillé dans les mêmes zones mais sur des problèmes différents".

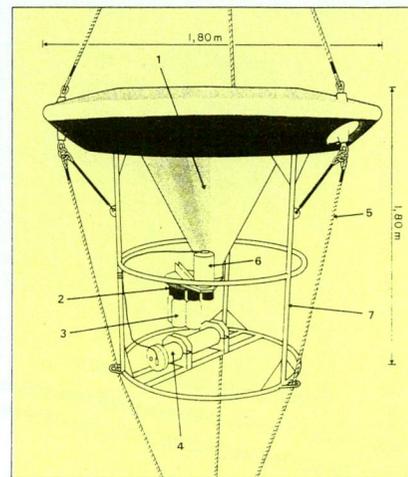
Le symposium débouchera le 7 juillet sur la réunion extraordinaire des principaux responsables des programmes internationaux JGOFS⁽²⁾. Cette rencontre à Brest

marque la reconnaissance à un niveau international, du rôle de coordinateurs que jouent les chercheurs français dans l'effort mondial sur l'Antarctique.

⁽²⁾ Joint Global Fluxes Studies.

LES PIEGES A SEDIMENTS

Ces équipements permettent la collecte quantitative des particules tombant dans l'eau pendant un temps donné. Constitués d'une ligne de mouillage dotée de différents capteurs, ces instruments rendent possible la mesure précise des flux verticaux de matière en différentes zones de l'océan.

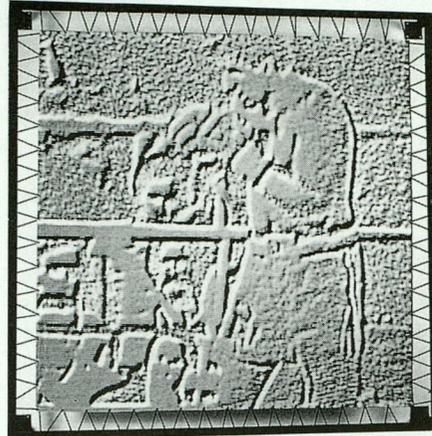


1. Collecteur - 2. Système à barillet - 3. Bouteille (6) - 4. Enceinte électronique - 5. Bout nylon - 6. Moteur - 7. Support

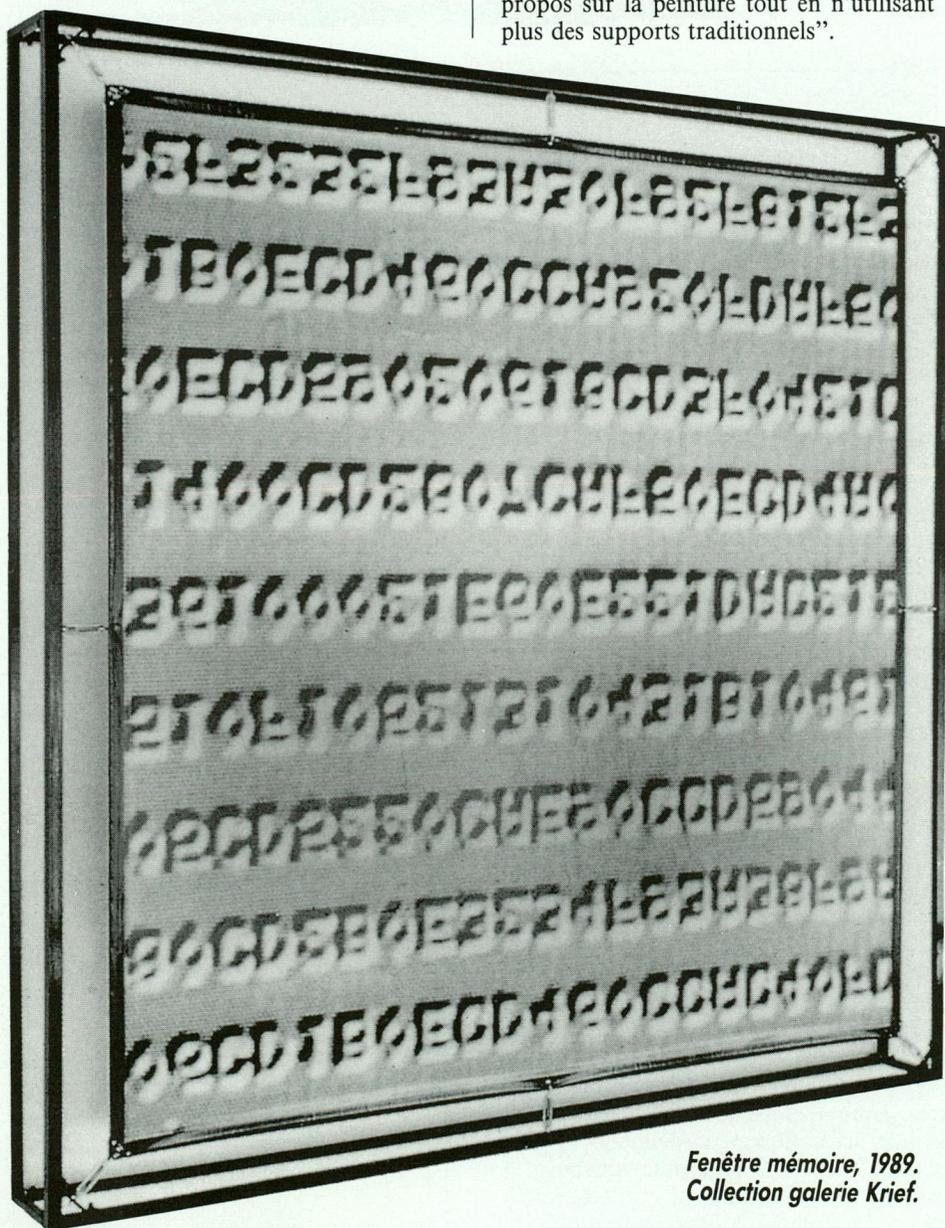
SEIZE MILLIONS DE COULEURS

Comment l'informatique, qui s'impose au quotidien à chacun d'entre nous, pourrait-elle épargner l'artiste ? Miguel Chevalier exprime la réalité d'aujourd'hui à l'aide de l'outil informatique.

Des œuvres de ce plasticien, présentées en avril à la Galerie Joseph Dutertre à Rennes, restituent grâce à l'image numérique, l'univers de la navigation et son caractère haute-technologie actuel : nouveaux matériaux, profils dynamiques, usages d'images de l'espace... Le plasticien souligne à sa manière le lien étroit entre les thèmes d'aujourd'hui et son mode de traitement de l'image. Les supports de ses "marines" : le plexiglass, le vinyl ou la toile de voile, l'aluminium et les manilles. Selon Miguel Chevalier "il est possible de régénérer un propos sur la peinture tout en n'utilisant plus des supports traditionnels".



Le combat, 1988.
Ministère de la Jeunesse
et des Sports, Belfort.



Fenêtre mémoire, 1989.
Collection galerie Krief.

De la profusion et la banalisation des images que les médias nous donnent à voir, le plasticien en extrait certaines, les recycle, les traite. La palette de couleurs disponibles sur l'ordinateur est immense : le rouge, le vert et le bleu permettent de générer 16 millions de couleurs. Certains de ses travaux sont réalisés sur des micro-ordinateurs, d'autres grâce à des matériels sophistiqués et coûteux. Dans ce dernier cas, il doit collaborer avec des centres de recherche comme le CNRS ou des laboratoires. Mais cette perte d'indépendance est souvent compensée par la richesse des échanges qui se créent autour de ses créations. Les projets ne manquent pas : Miguel Chevalier prépare pour l'hôpital du Kremlin-Bicêtre à Paris, une série d'œuvres qui ont pour origine des documents médicaux : scanner, résonance magnétique, échographie... Ces images du corps ont été recyclées numériquement, et sont projetées en stéréoscopie⁽¹⁾ au fond d'un puits sur un écran tramé. Après plusieurs expositions en Europe, il souhaite faire connaître sa démarche et le développement de ses concepts à un niveau international.

⁽¹⁾ Projection d'images décalées qui crée une impression de relief.

QUI A DIT ?

"L'intelligence est héréditaire". Pour affirmer sa thèse, le chercheur étudia des paires de vrais jumeaux et prouva sur 53 paires de jumeaux que l'intelligence ne dépendait pas du milieu. Supercherie ! on a découvert que les données étaient fausses et inventées de toutes pièces.

Réponse page 18.

BREIZ-EUROPE

Statut juridique: association loi 1901.

Date de création: septembre 1987.

Structures représentées au Conseil d'Administration: les caisses de Crédit Agricole des 4 départements du Finistère, des Côtes-d'Armor, du Morbihan et d'Ille-et-Vilaine, les abattoirs, les organisations de producteurs, les coopératives agricoles, les industriels privés des filières agro-alimentaires: - viande bovine - viande porcine - œufs et volailles - fruits et légumes - aliment bétail - pêche - hygiène et divers.

Budget - Financement: cotisation des adhérents.

Missions: ● Représenter par tous les moyens nécessaires les intérêts économiques des membres des administrateurs communautaires à Bruxelles ● Informer les membres sur les orientations communautaires dans les secteurs d'activités qui les intéressent ● Diffuser toute information de caractère commercial ou économique relative à l'activité de ses membres ● Favoriser les contacts indispensables au bon déroulement des activités des membres de l'association.

Activités: ● Suivi des décisions économiques relatives aux différentes organisations de marché prises lors des comités de gestion ● Information aux filières sur les grands dossiers agricoles communautaires du moment ● Gestion des dossiers ponctuels soumis par les membres de l'association ● Elaboration de notes de conjoncture sur les tendances de dessinant à Bruxelles dans les différents secteurs liés à la PAC ● Organisation de visites et autres contacts avec les fonctionnaires des différentes institutions communautaires pour les différents filières adhérentes ● Contacts réguliers avec les fonctionnaires de Bruxelles et organisation de visites sur le terrain en Bretagne.

Projets: La Bretagne est la seule région française dont les intérêts agro-alimentaires sont directement représentés à Bruxelles par un lobby professionnel. La spécificité de Breiz-Europe ne l'empêche pas de favoriser toutes les synergies permettant à la Bretagne d'être présente et écoutée à Bruxelles.

Nombre d'employés: 2.

Correspondants: Alexis Gourvenec, président de l'association, Pierre Pignot, représentant à Bruxelles, Bruno Guichart, assistant.

Adresse: rue Stévin 198, 1040 Bruxelles (Belgique), tél. 19 32 27 35 62 27, fax 735 57 13, télételex (17) 22 60 308.

RÉSEAU JUILLET-AOUT 90 - N° 58

HYSTEL

HYperfréquences Signal TELécommunications.

Statut juridique: association loi 1901 créée en janvier 1989.

Structures représentées au Conseil d'Administration: étudiants et titulaires du Diplôme d'Etudes Approfondies de l'Université de Rennes I portant la mention "Signal et Télécommunications".

Budget - Financement: Cotisation des adhérents - Encouragements des membres bienfaiteurs.

Nombre de membres: 67.

Missions:

- établir et maintenir des relations entre les diplômés des différentes promotions,
- accueillir les nouveaux étudiants,
- promouvoir la formation du DEA.

Activités:

- recensement des anciens diplômés,
- édition d'un annuaire des diplômés,
- diffusion d'informations sur le DEA,
- participation à des forums,
- prise de contacts avec les professionnels,
- aide à l'insertion professionnelle,
- implication dans la fédération AITRES (regroupement d'associations d'étudiants pour une action commune au niveau du cycle doctoral).

Projets:

- édition d'un bulletin de liaison,
- mise en place d'un serveur Minitel.

Adresse: Université de Rennes I, Campus de Beaulieu/bât. 22, avenue du Général-Leclerc, 35042 Rennes Cedex.

Correspondants: Bruno Bougerolles, Jean-Luc Milin, tél. 99 28 67 12, Marc Edimo, tél. 99 28 67 13.

RÉSEAU JUILLET-AOUT 90 - N° 58

AGORA

Association du Grand Ouest pour la Recherche en Archéo Sciences.

Statut juridique: association loi 1901 créée en 1988.

Nombre d'adhérents: environ 100.

Objectifs: Analyses micro-sédimentologiques, palynologiques, carpologiques et anthracologiques. L'association réunit des jeunes spécialistes du paléoenvironnement dont Anne Gébhardt, micro-sédimentologue, Marie-Pierre Ruas, carpologue, Dominique Marguerite, palynologue et Philippe Marival, carpologue. Ces quatre chercheurs viennent de recevoir le prix scientifique Philip Morris (archéologie) remis à Paris en mai 1990 par un jury présidé par Monsieur Yves Coppens, membre de l'Institut.

Activités:

- Participation technique aux chantiers de fouilles pour le paléoenvironnement et prestations de service (musées, collectivités...).
- Etudes synthétiques sur la reconstitution du paysage végétal du paléolithique au Moyen-Age, action anthropique de l'homme et évolution de l'agriculture, variation des climats, archéologie expérimentale (ferme médiévale de Melrand - 56), mise au point d'analyses informatiques...

Projets: travaux de synthèse sur l'Armorique et le Nord Ouest de l'Europe.

Bureau: président Jacques Briard, secrétaire Jean-Laurent Monnier, trésorier Joëlle Chalavoux.

Adresse: Laboratoire d'anthropologie. Université de Rennes I Beaulieu, 35042 Rennes Cedex, tél. 99 28 61 09, fax 99 28 67 00.

RÉSEAU JUILLET-AOUT 90 - N° 58

LA BRETAGNE EN CHIFFRES

LES AIDES A L'INNOVATION DE L'ANVAR EN 1989

	API		ASI		TOTAL		AST + ATL	
	Nom-bre	Mont-tant	Nom-bre	Mont-tant	Nom-bre	Mont-tant	Nom-bre	Mont-tant
BRETAGNE	48	30,3	34	1,6	82	31,9	1	0,4
LES REGIONS EN TETE								
Ile de France	251	217,1	110	8,8	361	225,9	31	8,86
Rhône-Alpes	198	159,3	139	8,3	337	167,6	13	2,25
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	149	84,1	121	10,3	270	94,4	2	0,2
Aquitaine	78	47,2	58	5,1	136	52,3	4	1,06

Les montants sont exprimés en millions de Francs

API: Aide aux Projets d'Innovation (mise au point d'un nouveau produit ou procédé).

ASI: Aide aux Services de l'Innovation.

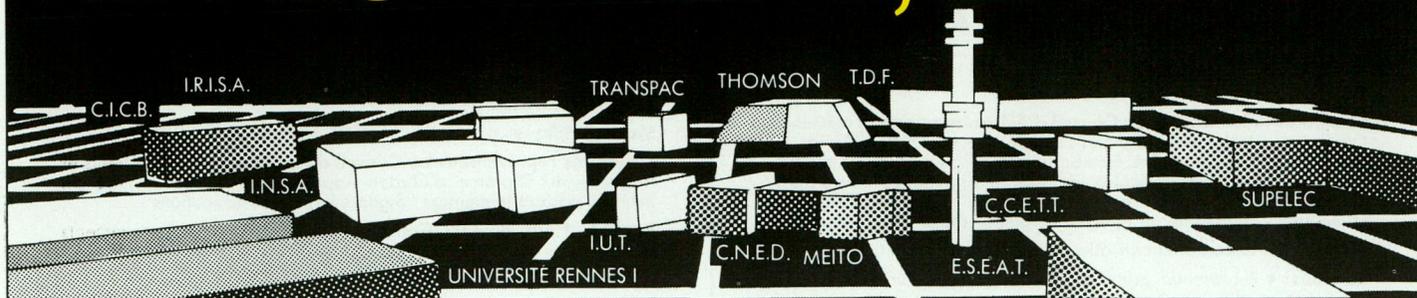
ATL et AST: Aide au Transfert (frais de conseils et d'étude).

Source: courrier ANVAR avril 1990.



RÉSEAU JUILLET-AOUT 90 - N° 58

RENNES ATALANTE, LE FUTUR.



Rennes: 3000 chercheurs, 40 000 étudiants, 400 ingénieurs diplômés chaque année. Le potentiel de recherche le plus important de l'Ouest.

Rennes Atalante. Une technopole de qualité sur laquelle sont déjà implantés les grands noms de la haute technologie.

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



traitement distribution assainissement



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

Centre Bretagne

11, rue Kléber
35020 RENNES Cedex
Tél. 99 38 82 82

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

BULLETIN D'ABONNEMENT RESEAU

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

- Abonnement pour 1 an (11 numéros)
- Tarif : 150 F
- Abonnement de soutien : 250 F

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Tél. _____ Organisme _____

LE RENOUVEAU DU CIDRE

Les progrès techniques ont permis au secteur de l'agroalimentaire de contrôler au plus près la fabrication et la valeur de ses productions. Faute d'avoir une qualité stable, certains produits ont perdu leurs titres de noblesse auprès des consommateurs. Le cidre est l'un d'eux. Et une partie des travaux de recherche menés à la station cidricole du Rheu, près de Rennes, devrait contribuer à redorer le blason de cette boisson de caractère.

Cet ensemble de laboratoires de l'INRA, dirigé par Jean-François Drilleau, directeur de recherches, travaille dans deux directions: il s'agit d'une part d'analyser le phénomène de la fermentation cidricole dans le but de maîtriser la qualité du produit final, et d'autre part d'étudier la structure des parois cellulaires de certains végétaux (pommes, carottes) et leur transformation sous l'action d'enzymes. Les enzymes peuvent être utilisées de manière intéressante dans l'industrie pour fragmenter les végétaux et obtenir jus et nectars.

Le cidre

La production de cidre de la station vise l'étude du rendement de diverses variétés de pommes et la mise en évidence des phénomènes biochimiques qui interviennent tout au long de la fermentation.

Dans son déroulement quatre éléments sont prépondérants: les polyphénols (c'est à eux que l'on doit la coloration des jus de pommes) doivent être identifiés à différentes étapes. Ceci peut-être réalisé grâce au chromatographe qui détermine quand et comment ces produits évoluent. L'étude des arômes est un autre point fondamental: pour trouver une éventuelle correspondance entre arôme et saveur, il faut dresser une carte des arômes, caractéristique de chaque cidre. Ce type de travaux est réalisé ailleurs, pour le vin, mais avec des moyens plus importants étant donné l'étendue du marché.

La cidrication est due à l'intervention de diverses espèces microbiennes: le laboratoire de microbiologie a analysé de manière systématique des prélèvements effectués



Cellules isolées obtenues par macération de tissus de pomme.

dans tous les ateliers et unités de production de Bretagne et de Normandie. Parmi les germes mis en évidence, certains ont un rôle positif dans la cidrication, d'autres sont générateurs de maladies. Il s'agit donc de modéliser le processus de fermentation dans son ensemble. Enfin, l'étude de la pectine est indispensable: la limpidité du cidre dépend de ses transformations.

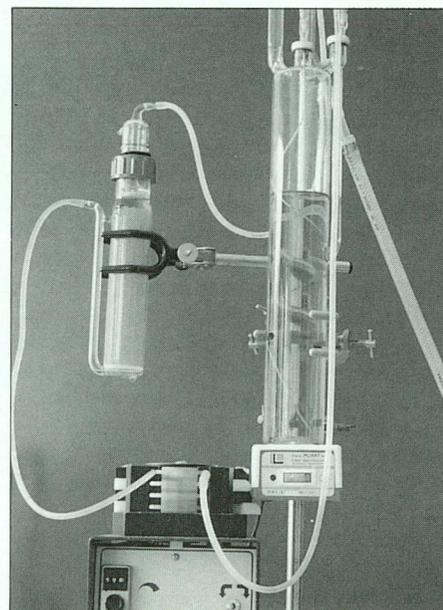
Les enzymes

Certaines d'entre elles sont utilisées depuis longtemps dans le domaine agroalimentaire. C'est le cas par exemple des amylases en brasserie ou des pectinases pour la clarification des jus de fruits.

Actuellement plus de 2000 enzymes sont identifiées mais seulement une vingtaine sont produites pour une utilisation industrielle. Elles sont extraites de micro-organismes: levures, moisissures, bactéries. De nouvelles applications sont envisagées pour obtenir des produits alimentaires comme purées, nectars... Selon le type d'enzymes utilisé, on obtient un macérat (quand seule la lamelle moyenne de la paroi végétale est attaquée) ou un jus lorsque les parois sont totalement dégradées. L'extraction de colorants, d'arômes ou de produits pharmaceutiques peut être ainsi améliorée. Les travaux

de la station dans ce domaine ont pour objectif d'explorer la structure fine de la paroi cellulaire végétale. Dans le futur, les industriels pourront choisir, selon la texture du produit qu'ils souhaitent obtenir, les enzymes les plus appropriées.

Contact: Jean-François Drilleau, station cidricole, INRA Le Rheu, tél. 99 28 51 00.



Réacteur de fermentation malo-lactique en continu sur des bactéries immobilisées dans les billes d'alginate.

L'Atmosphère dans tous ses états

Au moment où j'écris cette note de lecture, la température de l'air ambiant est de 30 degrés soit, comme il est dit au Bulletin Météo, 10 degrés au-dessus des normales saisonnières. Cette température anormalement élevée qui a des conséquences fâcheuses sur notre environnement (pollution des eaux...) est-elle le reflet d'un changement profond du climat à la surface du globe ou représente-t-elle une fluctuation liée à la variabilité naturelle de la température de notre planète ?

Il est admis par tous que l'homme a perturbé la chimie de l'atmosphère en y injectant des quantités importantes de dioxyde de carbone (le trop fameux CO_2) et d'autres molécules, comme les CFC qui ont la fameuse particularité de détruire l'ozone (O_3). Même si ces molécules ne représentent que quelques millièmes du volume total de l'atmosphère, elles n'en sont pas moins essentielles car leurs interactions avec le rayonnement du soleil ou celui émis par la terre contrôlent la température de l'atmosphère, sa dynamique, donc le climat. Il est

fondamental d'étudier les conséquences de ces perturbations anthropiques sur le devenir du climat.

Il est grand temps que nous prenions tous conscience du problème. Le philosophe Michel Serres s'est fait l'avocat de cette cause dans son dernier ouvrage ("Le contrat naturel", paru chez François Bourin). Pour lui, la nature peut battre l'homme et, si ce dernier ne veut pas courir à sa perte, il a tout intérêt à signer avec elle un contrat, sorte de traité d'entente mutuelle.

Les problèmes de l'environnement sont complexes et pourtant tout un chacun doit en comprendre les questions et les éventuelles réponses. L'enjeu et l'ampleur du défi sont de taille et il se ramène à un problème de culture, d'apprentissage et de sensibilisation. Il faut que l'information circule. Scientifiques, philosophes, hommes politiques s'y emploient.

Pour mieux comprendre les données et les enjeux du problème, je vous recommande la lecture de trois ouvrages :

■ **"Ozone : l'équilibre rompu"** (Presse du CNRS) est un livre écrit par Gérard Mégie, Universitaire, Président de la Commission Internationale de l'Ozone.

Il nous présente, peut-être pas toujours de façon très accessible le fonctionnement chimique complexe de l'atmosphère, vaste réservoir, très sensible aux variations de sa composition. L'auteur montre en particulier comment la diminution de la quantité d'ozone dans l'atmosphère est liée à l'activité humaine (rejet de CFC). De manière plus générale, il explore les conséquences de cette diminution de l'ozone et de l'augmentation du dioxyde de carbone sur le climat futur de la Terre ainsi que sur le développement de l'humanité. C'est un ouvrage dense, riche d'informations et d'explications.

■ **"Gros temps sur la planète"** (Editions Odile Jacob) par Jean-Claude Duplessy et Pierre Morel.

Ces deux scientifiques sérieux nous proposent un excellent survol des changements climatiques passés, présents et à venir. Nous apprécions en effet comment les scientifiques de différents horizons procèdent pour recréer l'histoire des climats du passé. Si l'on n'est pas sûr que l'eau a une mémoire, on est par contre certain, comme le montrent les auteurs, que la glace des calottes polaires a une mémoire des climats du passé sous forme de microscopiques bulles d'air piégées depuis plusieurs dizaines de milliers d'années.

Comme dans le livre de Gérard Mégie, les auteurs montrent que l'atmosphère n'est que l'un des réservoirs d'un vaste système de vases communicants (océan, biosphère, roches) qui se contrôlent les uns les autres par l'intermédiaire d'une variété de processus chimiques, physiques et biologiques. J.-C. Duplessy et P. Morel explorent eux aussi l'avenir du climat et, tout comme Gérard Mégie, ils insistent sur la gravité de la crise écologique planétaire à venir qu'il va falloir gérer.

■ **"Pollution, atmosphère et climat"** (Essentiels Larousse).

Si vous êtes sensible à la protection de l'environnement, si vous voulez avoir un état de l'art sur tous ces problèmes, lisez, et cela se fait rapidement, cet ouvrage qui reprend les actes d'un colloque sur la question. Vous y retrouverez, outre les trois scientifiques précédents, des philosophes, des historiens, des politiques et des industriels... Vous verrez que ça commence à bouger et que c'est à nous tous de nous y mettre.

Philippe GILLET

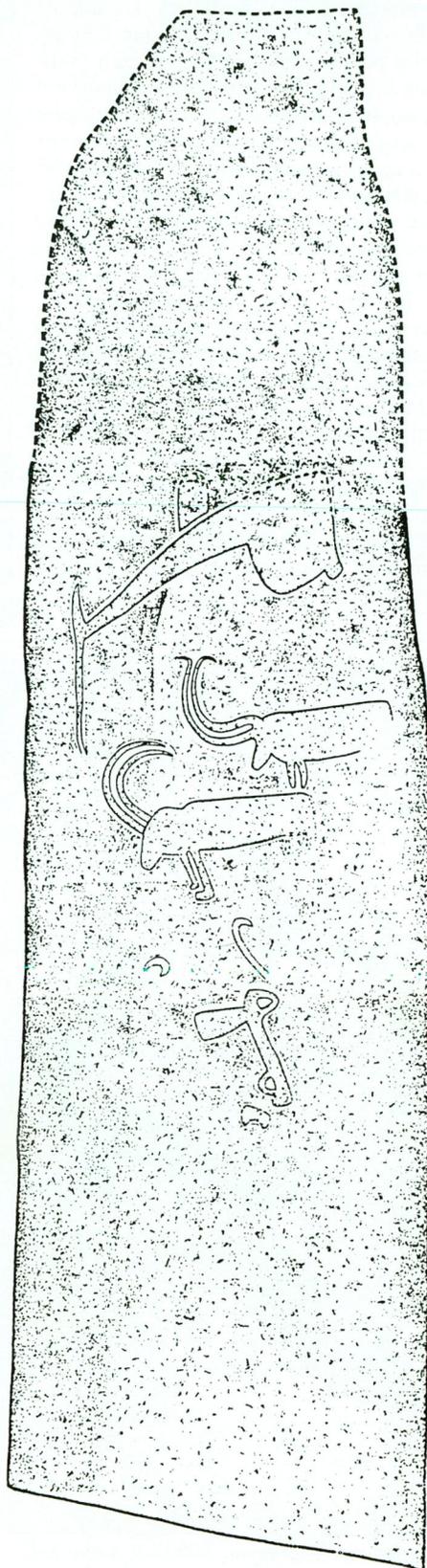


Photo Météorologie Nationale - Lamion.

LA PRÉHISTOIRE DE LA BRETAGNE

La préhistoire de la Bretagne vient d'être entièrement renouvelée par l'organisation de grands chantiers de fouilles, la reconnaissance du mégalithisme intérieur, les découvertes de l'Age du Bronze. L'apport de méthodes scientifiques permettent de reconstituer l'environnement passé de la Bretagne. La mise en valeur de ce patrimoine n'a pas seulement un intérêt scientifique mais contribue au renforcement des atouts touristiques de la région. Cette action commune regroupe divers partenaires: les collectivités locales, les Directions des Antiquités, les amateurs bénévoles et l'UPR (l'Unité Propre de Recherche) 403 du CNRS liée au laboratoire d'anthropologie de l'Université de Rennes I.

Reconstitution du deuxième grand menhir de Locmariaquer: couverture de la Table des Marchands, en bas, de Gavrinis, au centre et d'Ergrah, au sommet. D'après Le Roux (1985).



Locmariaquer un grand chantier

Le renouveau du mégalithisme breton fut déclenché par des fouilles au grand tumulus⁽¹⁾ de Barnenez, près de Morlaix, qui est un ensemble de 11 dolmens à l'intérieur d'un immense cairn⁽²⁾ à parements étagés. L'action se poursuivit par des fouilles au dolmen de l'île de Gavrinis et un autre chantier sur la commune de Locmariaquer: un grand site d'habitat fut exploré au niveau du nouveau cimetière et l'on procéda au dépouillement intégral de la Table des Marchand. L'étude de ce beau dolmen à couloir fut menée en parallèle avec celle du Grand Menhir brisé. De nouvelles gravures furent découvertes et un habitat antérieur au dolmen, datant de plus de 5000 ans mis au jour sous le monument. Ces deux monuments célèbres du Morbihan, Gavrinis et la Table des Marchand, avaient leur chambre funéraire recouverte chacune par un grand bloc de granite gravé qui était un morceau d'un menhir gravé puis brisé. A la Table des Marchand se trouve une hache charrue tirée par un animal dont on ne voit que les pattes. Or la partie supérieure de l'animal, un bovidé, est gravée sur le dessus de la dalle de couverture de Gavrinis. Un troisième élément de ce menhir brisé se trouve sur la sépulture d'Er Grah, derrière la Table des Marchand. Ainsi on a levé et gravé de grands menhirs qui ont ensuite été abattus et débités pour recouvrir les dolmens! Ce fait extraordinaire est confirmé par l'examen des dolmens du Mané-Lud et du Mané-Ruthual à Locmariaquer, également recouverts par de grands menhirs brisés. Donc à Locmariaquer se dressaient, avant les grands dolmens connus aujourd'hui, plusieurs stèles géantes gravées qui étaient abattues par la suite pour les besoins du rituel funéraire!

⁽¹⁾ Terre artificiel composé de terre, de pierres ou des deux à vocation funéraire.

⁽²⁾ Un cairn est un monument funéraire composé de pierres souvent appareillées.

⁽³⁾ Une tombelle est une petite tombe composée d'un amas irrégulier de pierres.

De Brocéliande à Saint-Just

La légendaire forêt de Brocéliande, de Paimpont à Tréhorentec, abrite toute une série de mégalithes attribués au cycle arthurien comme le tombeau de Merlin. Beaucoup ont été détruits ou mutilés par les carriers ou les chercheurs de la fameuse "barrique d'or" des légendes. La création d'associations culturelles comme le Moulin du Chatenay, l'implantation de la station biologique de Paimpont ont renouvelé l'intérêt pour ce secteur. Une campagne systématique de fouilles menée de 1982 à 1985 a permis de mettre en valeur ce patrimoine. Le Jardin aux Moines à Néant-sur-Yvel est un long tertre entouré de gros blocs de quartz blanc provenant de la vallée de Tréhorentec et de dalles de schiste pourpre local. Il contenait une grande tombelle⁽³⁾ renfermant des vases néolithiques. Il fut réutilisé à l'Age du Bronze : un grand foyer avec des pointes de flèche en silex y fut établi vers 2000 ans avant J.-C. D'autres tertres, comme celui de la Butte-aux-Tombes sont connus dans ce secteur. Ils sont contemporains des allées couvertes des Brousses Noires, du Tombeau de Merlin à Paimpont et des alignements de Menhirs de la Pierre-Drette. C'est au début des Ages des Métaux qu'apparaissent des tombelles avec des vases campaniformes (en forme de cloche) comme au Coffre de la Guette à Paimpont.

De grands tombeaux sont bâtis à l'Age du Bronze vers 1800-1500 avant J.-C., comme celui des Géants à Campénéac, dont les parois et la dalle de couverture ne sont que des menhirs "empruntés" à un alignement néolithique préexistant.

Des études scientifiques sur les matériaux utilisés et la connaissance de l'environnement ont complété le programme archéologique de Paimpont. Les études palynologiques de D. Marguerie mettent à mal le mythe de la grande forêt primitive universelle puisque les pollens recueillis montrent que les monuments mégalithiques étaient implantés dans un milieu semi-boisé où dominant frênes et noisetiers. L'étude de l'allée couverte de la Ville-Bouquet à Ploërmel a prouvé que l'agriculture était pratiquée à proximité. Les études lithiques et céramologiques prouvent que les peuplades de Brocéliande procédaient à de nombreux échanges : granite du Morbihan pour les meules, dolérite de Plussulien, Côtes-d'Armor, pour les haches, silex jaune du Grand Pressigny en Touraine pour les poignards. Les poteries sont fabriquées avec de l'argile et du "dégraissant" parfois importé. G. Querré a déterminé l'emploi de roches métamorphiques de Lanvaux, d'argiles à spicules (piquants d'oursins fossiles) de Saint-Jean-la-Poterie et de roches vertes (amphibolites) du nord des Côtes-d'Armor.

Saint-Just est un autre site important du mégalithisme intérieur breton. Après les premiers incendies de 1976, des fouilles ont été réalisées à l'alignement du Moulin sur la Grée-de-Cojoux. Cet alignement néolithi-

que a été, comme au Tombeau des Géants réutilisé par les gens de l'Age de Bronze qui y ont établi des sépultures en coffres ou dans de grandes urnes à incinération. Une nouvelle campagne de fouilles est prévue pour 1990-1993. Cette campagne bénéficiera du soutien matériel du Conseil général d'Ille-et-Vilaine, qui a en outre acquis l'essentiel du site pour en faire un parc mégalithique aménagé. Ce site est un remarquable ensemble mégalithique correspondant à l'un des lieux de culte primordiaux du Néolithique breton. Il comprend alignements, tertres tumulaires, tumulus et allées couvertes. Dans cet aperçu du mégalithisme intérieur, on ne saurait oublier les nombreux menhirs et dolmens cachés dans les landes de Lanvaux qui sont aujourd'hui soigneusement répertoriés.

L'Age du Bronze : les petits princes d'Armorique

La métallurgie démarra en Europe Occidentale vers 2500 avant J.-C. avec les premières exploitations de cuivre mais surtout vers 2000 avant J.-C. avec la généralisation du bronze, alliage de cuivre et d'étain. La quête de l'étain, par les peuples méditerranéens, en particulier, entraîna la richesse de contrées stannifères comme la Bretagne. Des sociétés nouvelles se créèrent au Wessex, en Angleterre et en Armorique Occidentale. Elles étaient dirigées par de petits



Photo Groupe Vendéen Etudes Historiques.

L'Hotié de Viviane à Paimpont, Ille-et-Vilaine. Vue aérienne. Néolithique, 3000 ans avant J.-C.

Pointe de flèche. Age de Bronze.
Tumulus de Saint-Thégonnec,
Finistère. 1800 ans avant J.-C.



Photo Mounier

princes guerriers qui se faisaient somptueusement inhumer dans leur cercueil en bois ou leur tombe de granite recouvertes d'énormes tumulus pouvant atteindre 4000 m³. De beaux ensembles de cette époque ont été fouillés ces trente dernières années. A Plouvorn, Finistère, le tombeau comprenait des coffrets en bois avec haches en bronze, pointes de flèches en silex, bijoux d'ambre, épées à manche de bois décorées de milliers de clous microscopiques en or. A St-Adrien, Côtes-d'Armor, un gobelet en argent était déposé dans la tombe. C'était l'un de ces "symboles de pouvoir" que les puissants du jour s'échangeaient à l'occasion. On trouve aussi à cette époque de curieux bijoux en or en forme de croissants, les lunules, d'inspiration irlandaise et aussi des perles en pâte de verre bleu dont l'origine est mycénienne et égyptienne. Mais perles et lunules furent rapidement fabriquées "à l'identique" à partir des premières importations comme l'ont montré les analyses chimiques récentes. A la fin de l'Age du Bronze, d'énormes dépôts de haches creuses, les haches à douille armoricaines, sont stockés par centaines dans le sol. Ces dernières années, ces gros dépôts ont été retrouvés à Langonnet, Morbihan, Plestin-les-Grèves et Hénon, Côtes-d'Armor, Riec-sur-Belon, Finistère. Il s'agissait probablement de haches destinées au troc, sorte de paléomonnaies. Elles sont très plumbeuses et parfois même en plomb pur. Certaines étaient jetées en offrande aux Dieux dans les marais.

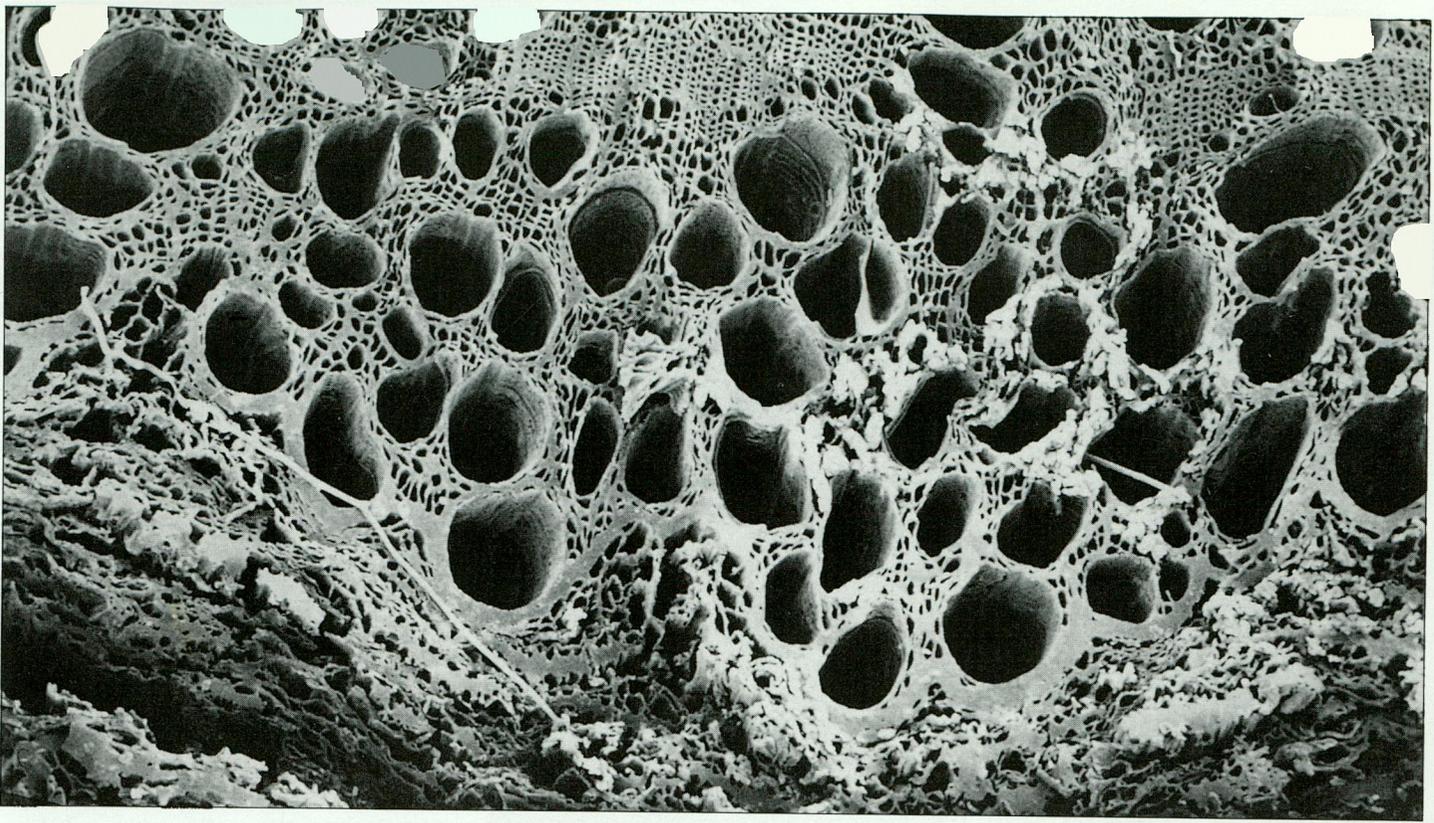
L'environnement préhistorique

Les habitats préhistoriques sont mal connus en Bretagne à cause d'une part, du peu d'épaisseur des sols, et d'autre part, de l'utilisation de structures précaires en branchage sommairement consolidées par des calages de pierre superficiels. Récemment des cabanes circulaires ont été fouillées au Vivier à Quiberon et à la Grosse-Roche à St-Jacut-de-la-Mer.

L'étude de l'environnement a été renouvelée par les chercheurs de l'association AGORA. Anne Gebhardt, microsédimentologue, a montré par exemple l'existence de défrichements par brûlis au néolithique moyen dans la région de Locmariaquer. D. Marguerie, palynologue (pollens) et anthracologue (charbon de bois), a pu suivre l'évolution du défrichement et la variation des espèces suivant l'action de l'homme mais aussi des variations climatiques. Ces travaux confirment le défrichement précoce des zones littorales et les processus de défrichage intérieur : déforestation des bois de hêtres et de frênes, développement du noisetier et des fougères et apparition de végétaux, témoin de pâturages. A l'Age du Bronze la déforestation s'accroît. La carpologie (étude des graines) contribue à la connaissance de l'agriculture. On a déterminé l'existence des céréales (blé) au néolithique et l'apparition de l'orge vêtue à l'Age du Bronze. Des

L'UPR 403 du CNRS, centrée au Laboratoire d'Anthropologie de l'Université de Rennes I regroupe des chercheurs de Bretagne, de Normandie, de Vendée, des Charentes et du Poitou (anthropologie et paléoenvironnement des civilisations armoricaines et atlantiques).

Contact: Laboratoire d'Anthropologie - Université de Rennes I, 35042 Rennes Cedex, tél: 99 28 61 09.



Suite de la page 11

vesces, des pois sauvages et des glands grillés étaient également consommés. Des espèces comme le sarrasin, considérées comme médiévales, sont apparues dès le V^e siècle avant J.-C. Par contre le châtaignier n'apparaît qu'avec les Romains. Ces méthodes de pointe nous donnent des précisions sur les rituels : au Jardin aux Moines, le foyer de l'Age du Bronze est à charbons de chêne caduque, alors que l'environnement immédiat est de frênes et noisetiers. Dans la tombe de St-Sauveur, le mort de l'Age du Bronze reposait sur un lit de mousse. A St-Jude à Bourbriac, Côtes-d'Armor, la tombe était surmontée d'une maison funéraire à double toit. Celui-ci

avait une armature de chêne et de bouleau recouverte de chaume et de fougères. Pour les cercueils, des troncs de chêne étaient coupés en long, évidés, puis calés par des berceaux de pierres. L'implantation de l'agriculture en Bretagne intérieure fut lente : l'analyse des pollens, des tumulus de Kerfandol à Ploërdut, Morbihan, montre un simple défrichement et des pâturages vers 1500 avant J.-C. La culture du blé attestée dès le 4^e millénaire sur les côtes, apparaît vers seulement 800 avant J.-C., avec le dépôt de Botcazo à Langoëlan, proche de Kerfandol. Ces études en pleine évolution se poursuivent notamment par l'analyse des tourbières intérieures. Ainsi se met en place

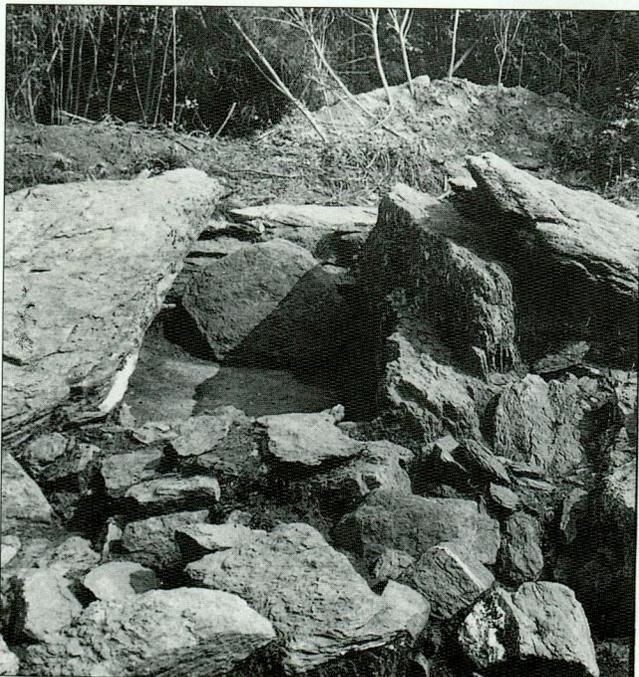
Détail d'une coupe transversale d'un charbon de chêne à feuilles caduques. Les charbons étudiés au Jardin aux Moines appartenaient exclusivement à cette essence.

(Photographie réalisée au microscope électronique à balayage. Laboratoire de Paléontologie et Stratigraphie, Université de Rennes I, URA 1364 du CNRS).

le profil continu de l'évolution des espèces végétales en Bretagne, phénomène qui intéresse les biologistes actuels.

Jacques Briard

Directeur de Recherche au CNRS
Laboratoire d'Anthropologie Université de Rennes I.



Tombeau des Géants à Campénéac, Morbihan. Age de Bronze, 1500 ans avant J.-C.

POUR EN SAVOIR PLUS

Giot P.R - **Barnenez, Carn, Guennoc**, Travaux Laboratoire Anthropologie Rennes, 1987, 2 vol.
Le Roux C.-T. - **Gavrinis et les îles du Morbihan. Les mégalithes du Golfe**. Guides Archéologiques France, 1985.
Briard J., Fediaevsky N. - **Mégalithes de Bretagne**, Ouest-France, Rennes 1987.
Briard J. (dir.) - **Mégalithes de Haute-Bretagne. Les monuments de Brocéliande et du Ploërmelais**. Documents d'Archéologie Française, Paris 1989.
Le Roux C.T, Lecerf Y., Gautier M. - **Les mégalithes de Saint-Just (Ille-et-Vilaine) et la fouille des alignements du Moulin de Cojou**. Revue Archéologique de l'Ouest, 6, 1989, p. 5-29.

LE MONDE DE LA PÊCHE

Consacré aux techniques de la pêche, le musée de Concarneau est un lieu incontournable de la ville close. Unique dans son genre puisqu'il propose la découverte de la pêche telle qu'elle se pratique à travers le monde, il est un lieu important dans la vie locale par les relations étroites qu'il entretient avec le milieu professionnel.

Ouvert toute l'année, le musée accueille en moyenne 100 000 visiteurs. Les raisons de ce succès, il les doit sans doute au renouvellement fréquent de ses présentations, et à ses collaborations régulières avec les professionnels de la mer. Au conseil d'administration de ce musée associatif, se trouvent entre autres des représentants des Affaires Maritimes, des mareyeurs, des armateurs et le secrétaire du Comité Local des Pêches. Son conservateur, Hervé Gloux, participe à toutes les rencontres organisées par l'Association Internationale des Musées Maritimes. Ces échanges enrichissent le contenu et les projets du musée de Concarneau.

Ancien architecte naval, Hervé Gloux souhaite proposer au public une vue d'ensemble des techniques actuelles et passées en matière de pêche. Au mot musée, il préfère celui de "centre historique et technique". Les locaux ont été agrandis récemment pour pouvoir donner un aperçu historique de la pêche. La présentation d'innovations technologiques est, elle, plus problématique : pour ce musée complètement autofinancé, l'acquisition d'un anémomètre ou d'un radar représente un investissement pour l'instant inenvisageable.

La petite équipe de huit permanents qui

Le musée à flot.



Le canot de sauvetage du Commandant Garreau de Grandcamp datant de 1880.

fait vivre le centre, réalise l'ensemble des maquettes et des aménagements intérieurs.

Un important centre de documentation se développe peu à peu, axé essentiellement sur la pêche et ses techniques. Le conservateur espère pouvoir consacrer une partie de ses nouveaux locaux à l'archivage de documents qui constituent un patrimoine de grande valeur : plans, notices techniques... En outre, le musée édite un certain nombre de produits : reproductions de bateaux de pêche en éclaté, plans pour le modélisme...

Des trésors grandeur nature ou maquette, voilà ce que vous trouverez au Centre Historique et Technique de la Pêche de Concarneau.

Rens. : Musée de la Pêche, rue Vauban - Ville Close, BP 118, 29181 Concarneau, tél 98 97 10 20



Coupe transversale montrant la construction typique d'un bateau en bois.

“HISTOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES”

Voici les résultats du concours que Réseau vous a proposé dans son n° 50. La gagnante, Hélène Perret, recevra l'ouvrage “éléments d'histoire des sciences” ouvrage collectif dirigé par Michel Serres paru aux Editions Bordas.

1 Ils proposent la structure de l'ADN sous forme d'une double hélice, dans les années 1950? Qui sont-ils?

Watson et Krick

2 Quel est le dernier prix Nobel français en physique?

Louis Neel

3 Quelle est l'origine du mot chromosome?

Chromatine

4 Une invention qui date de la Révolution est à l'origine des premiers supports de programme pour ordinateur. Quelle est-elle?

Le métier Jacquart

5 Cet ouvrage français publié en 29 volumes réunit 150 collaborateurs, nécessita la collaboration de 4 libraires et fit vivre 1 000 ouvriers pendant 25 ans. Quel en est le titre?

L'Encyclopédie Diderot

6 Ce médecin du XIX^e siècle définit ainsi la vie: “c'est l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort?” Qui est-il?

Marie-François-Xavier Bichat

7 Jusqu'au début du XX^e siècle, ce livre scientifique comportant treize chapitres fut le plus reproduit dans le monde après la Bible: plus de 1 500 éditions différentes. Quel en est le titre et l'auteur?

Eléments d'Euclide

8 Pour quels travaux Einstein obtint-il le prix Nobel?

La théorie des Quanta

9 Déclaré bienfaiteur de l'humanité, cet industriel (1749-1841) inventa un procédé de conservation des substances alimentaires par la chaleur. Ce procédé largement utilisé de nos jours devint un atout considérable pour les armées et permit de diminuer le scorbut. Quel est cet homme?

Nicolas Appert

10 Né à Brest en 1741, il fut membre de l'Académie des Sciences et inventa l'ancêtre du télémètre qui permettait de mesurer avec précision les distances entre les astres et les distances en mer. “Il traversa les océans, les régimes politiques et les cabales en maintenant toujours le cap de ses certitudes intérieures”. Qui est-il?

Alexis-Marie Rochon

11 Originaire d'Ille-et-Vilaine, ce botaniste du XVIII^e siècle est à l'origine du principe de distinction entre plantes monocotylédones et dicotylédones. Il est nommé en 1786 professeur au jardin du Roi qui devient plus tard le Muséum d'Histoire Naturelle. Qui est-il?

René Desfontaines

12 Dans sa célèbre *Pensée sur les trois ordres*, Pascal fournit un moyen mnémotechnique pour retrouver le nombre pi. Quelle est cette phrase?

“Que j'aime à faire apprendre ce nombre utile aux sages...”

13 Comment appelle-t-on plus simplement, la dix millionième partie du quart du méridien terrestre?

Le mètre

14 Qu'ont en commun *La Vénus*, *la Dryade*, *l'Hébé*, *la Sybille*, *la Fortune* et *la Cléopâtre*, toutes nées à St-Malo au XVIII^e siècle?

Ce sont des bateaux conçus par J.-Noël Sane

15 Né à Saint-Malo, il fut l'inventeur de la “médecine physiologique” et salué de son vivant -sans doute abusivement- comme le plus grand médecin de son temps. Qui est cet “empereur de la médecine”?

François Broussais

REPONSE A...

Je ne partage pas la critique très positive de Jacques de Certaines du livre de R. Hazen “La course aux supraconducteurs”. Le livre, à mon sens, rend très incomplètement compte de l'aspect marginal et, hors de toute compétition, de la recherche qui avait été menée par K. Müller à Zurich sur la recherche de la supraconductivité dans les oxydes complexes préparés quelques années plus tôt par le chimiste Ravaut de Caen. La recherche à très haute compétitivité, hystérique parfois qui y est décrite, n'a pas été celle qui a conduit à la découverte fondamentale.

Le film “Les supraconducteurs ou l'étrange aventure du Docteur Müller” produit par FR 3 Océaniques qui a eu le grand prix du festival scientifique de Palaiseau me semble infiniment mieux présenter l'origi-

nalité du chercheur qui est à la base de la découverte.

Le mélange de la vie quotidienne d'un chercheur et de sa vie professionnelle n'est par ailleurs qu'un pauvre moyen de rapprocher le chercheur du public. On a bien sûr, tous les mêmes passions, les mêmes besoins vitaux... C'est ailleurs qu'il faut chercher à “casser la glace”.

... Preuve que la glace n'a pas été cassée. Il ne s'agit en aucun cas de Y Ba Cu et encore moins de Y BaCu comme le cite l'article mais du composé Y Ba Cu O, c'est à dire un oxyde (l'O manquant dans le texte). Le O est au cœur du débat et c'est son dosage fin et dont, malheureusement on ne sait pas bien contrôler la constance de la teneur dans le cristal, qui joue un rôle dominant. Sans cette note sur le contenu, je

crains aussi que la vulgarisation scientifique soit vide de sens.

Cette analyse critique n'est pas un jugement d'ensemble sur l'excellente collection “chronique d'une découverte” qu'anime Stéphane Deligeorges dans laquelle est édité ce livre.

Tout ce que je pense en négatif du livre de Hazen se retrouve en positif dans le livre “Supernova” de Dominique Leglu où l'auteur nous fait vivre avec ses composants scientifiques, techniques, sociologiques et humains la merveilleuse aventure de la découverte de la supernova 1987 A par les observatoires chiliens.

Etienne Guyon

Directeur du Palais de la Découverte

QUE VA-T-IL SE PASSER ?

JUILLET-AOÛT 90 N° 58

A L'ESPACE SCIENCES ET TECHNIQUES

□ Du 3 au 27 juillet/ H₂ EAU.

L'eau, ses ressources, ses usages, son traitement, son histoire, son avenir, l'agriculture et la qualité des eaux... Une exposition scientifique sur le plus courant des éléments qui constitue déjà un des enjeux capitaux pour les décennies à venir. Réalisation : CCSTI, Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette. Rens. : Monique Thorel et Thierry Chochon, tél. 99 30 04 02.

□ A partir de juillet/ BRITTA et les laboratoires de recherche.

L'inventaire de tous les laboratoires de recherche en microbiologie, biochimie et génétique moléculaire, biologie et physiologie végétale et animale vient d'être réalisé par la mission BRITTA. Ce fichier est à la disposition des entreprises. Rens. : Jean-Luc Grosbois, Conseil Régional de Bretagne, tél. 99 02 96 54.

□ Juillet-Octobre/ Conférences Jacques Monod.

Roscoff : programme annuel des conférences se tenant en Bretagne.

- **2 au 7 juillet** : intracellular redox control in animals, plants and microorganisms by Thioredoxin and glutaredoxin systems. Rens. : Jean-Pierre Jacquot, tél. 16 (1) 69 41 71 29.

- **8 au 12 octobre** : le cycle cellulaire. Rens. : Marcel Dorée, tél. 67 61 33 21.

- **15 au 19 octobre** : aspects moléculaires des hormones chez les invertébrés. Rens. : Jules A. Hoffman, tél. 88 35 85 14.

□ 27 août-5 septembre/ Ecole d'été INRIA.

St-Malo : l'INRIA organise une école d'été sur la construction des systèmes d'exploitation répartis. Public concerné : ingénieurs de l'industrie, enseignants, chercheurs. Rens. : INRIA, tél. 16 (1) 39 63 56 75.

□ 28-31 août/La science hors l'école.

Paris : la Cité des Sciences et de l'Industrie et l'Education Nationale organisent une Université d'été sur le thème "La science hors l'école". Tous les acteurs et initiateurs de projets pédagogiques à caractère scientifique et technique, sont attendus à ces journées d'échanges et de réflexion. Rens. : Claude Duboc, Cité des Sciences, tél. 16 (1) 40 05 70 00.

□ En septembre/ Simulateur de navigation.

St-Malo : l'Ecole Nationale de la Marine Marchande vient de se doter d'un simulateur qui permet aux élèves de se familiariser avec la passerelle de tout navire ; rien n'y manque : radars, instruments de navigation classiques, images numériques sur 5 écrans reconstituant l'environnement sur 270° et bruit des moteurs ! C'est un nou-

DU NOUVEAU SUR RENNES ATALANTE

Rennes : depuis janvier 1990, cinq entreprises sont installées sur la technopole (Rennes Atalante, Informations n° 14).

A Beaulieu :

- SDIO : Société de Diffusion Informatique Ouest. Cette SSII assure la mise en œuvre de systèmes informatiques de gestion "clefs en main". Rens. : Yves Lucas, tél. 99 63 05 63.

- ISI-OGIP : Agence d'une Société Anonyme parisienne spécialisée dans les services informatiques. Intégration de systèmes, maintenance, formation, éditeurs de logiciels et revendeur agréé de Bull Zenith. Rens. : François-Xavier Chevillotte, tél. 99 36 63 63.

- MENSA : Management de l'Entreprise et Stratégie d'Action. Société de conseil et de formation au management : production, marketing, finances, ressources humaines. 13 formateurs consultants à votre service. Rens. : Pierre Roze, tél. 99 78 23 66.

- SDMT : Société des Mobiliers des Télécommunications. Développement de systèmes de communication interactifs. Leader français des bornes interactives liées à la télématique. 28 personnes, CA en 1989 : 14,5 MF. Rens. : Serge Masson, tél. 99 36 98 98.

Champeaux :

- ABRIOTECH : sarl créée en collaboration avec l'ENSAR et l'INRA. Objectifs : tester les nouvelles molécules et les variétés en cours de sélection, expérimenter et produire organismes et microorganismes : bactéries, champignons,... Rens. : Marcel Lecas, tél. 99 28 75 40.

COLLOQUES

□ 2 au 6 juillet/Antarctique.

Brest : l'Institut d'études marines de l'Université de Bretagne Occidentale organise un symposium international sur l'océan austral présidé par Paul Tréguer, directeur de l'IEM et M. B. Quéguiner. Ce symposium sera accompagné d'une opération grand public du 15 juin au 15 juillet avec expositions et conférences. Rens. : Paul Tréguer, tél. 98 31 61 29.

□ 20-21 septembre/Economie et santé.

Rennes : congrès mondial organisé à l'Ecole Nationale Supérieure de la Santé Publique sur le thème de la classification des malades par groupes homogènes. Rens. : Marie-Thérèse Adam, tél. 99 28 27 90.

□ 20-21 septembre/Communication.

Rennes : colloque organisé par le Centre d'Histoire Religieuse et Culturelle de l'Ouest de l'Université de Rennes 2 sur le thème "Clercs et communication : oral et image", tél. 99 33 52 52.

□ 27-28 septembre/Décentralisation.

Rennes : colloque national organisé à l'Ecole Nationale de la Santé Publique. Un bilan de la décentralisation dans le secteur social. Rens. : Marie-Thérèse Adam, tél. 99 28 27 90.

□ Octobre/Langues et techniques.

Rennes : l'Université de Rennes 2 lance à la rentrée un DESS "Langues et technique" destiné à former des traducteurs, rédacteurs et terminologues spécialisés en informatique, mécanique, commerce international ou agroalimentaire. Il s'adresse aux titulaires d'une maîtrise de LEA, d'anglais, de sciences... et à des candidats justifiant de plusieurs années d'expérience de traducteur, rédacteur ou terminologue. Rens. : UFR LEA, tél. 99 33 52 52.

□ 4 et 5 octobre/Régions périphériques maritimes.

La Baule : XVII^e assemblée générale de la CRPM, Conférence des Régions Périphériques Maritimes de la CEE au palais des congrès. Rens. : CRPM, tél. 99 31 81 81.

□ 5 octobre/Actualités pharmacologiques.

Rennes : sous l'égide de l'association des pharmacologues, un cycle de conférences est organisé à la Faculté de Médecine.
- Récepteurs dopaminergiques centraux : interactions des récepteurs D1 D2 par le Professeur Jean Costentin (Rouen).
- MPTP and Parkinsonism par le Professeur Peter Jenner (Londres).
- Nouvelles perspectives pharmacologiques dans la maladie de Parkinson par le Professeur Jean-Louis Montastruc (Toulouse).
Conférences de 45 minutes suivies de 15 minutes de discussion. Rens. : Hervé Allain, tél. 99 33 69 69.

□ 16 et 17 octobre/Matériaux composites.

Lorient : au palais des congrès de Lorient, les 5^{es} journées d'automne de l'INERN auront pour thème "Matériaux composites à structure sandwich". Elles sont organisées sous le haut patronage du CEA, CESA de la DCAN de Lorient, la Fédération des Industries Nautiques, l'IFREMER et le Ministère de l'Industrie avec le concours de l'agence de développement économique du pays de Lorient et la Maison de la Mer - CCSTI. Rens. : M. Connan, tél. 97 21 05 93.

□ 17-20 octobre/Tech'90.

Grenoble : grand rendez-vous européen de la haute technologie organisé par la Chambre de Commerce et d'Industrie de Grenoble avec trois salons experts : matériaux du futur, micro-électronique et informatique ; salon des applications industrielles : matériaux nouveaux, électronique, productique, outils de télécommunication, salon du génie tertiaire, ingénierie et conseil financement, formation, implantation industrielle. Rens. : TECH'90, tél. 76 87 59 27.

□ 14 au 16 novembre/Communication du futur.

Montpellier : 12^{es} journées internationales de l'IDATE consacrées aux "technologies critiques, expériences, nouveaux concepts". Rens. : Roland Castanier, tél. 67 65 57 19.

□ 15 et 16 novembre/Tourisme urbain.

Rennes : premières assises européennes du tourisme urbain organisées par la Ville de Rennes et l'Office du Tourisme. Dans les dix ans à venir, la ville sera la destination touristique qui connaîtra la plus forte croissance. Rens. : Jean-Bernard Vighetti, tél. 99 30 38 01.

vel outil unique en France par son perfectionnement. Rens. : ENMM, tél. 99 56 68 54.

□ **12-15 septembre/ Université d'été européenne de l'environnement.**

Berder (Larmor-Baden): la première université d'été européenne de l'environnement regroupera 150 à 200 participants sur l'île Berder dans le Morbihan. Annoncée par Brice Lalonde, Secrétaire d'Etat à l'Environnement, elle aura pour but de faire se rencontrer les spécialistes de ce domaine avec des étudiants et des professionnels qui œuvrent sur le terrain de l'Environnement. Rens. : Mme Guilmin, tél. 97 57 03 44.

□ **14 au 16 septembre/ SPACE 90.**

Rennes : 4^e édition du salon SPACE : équipements d'élevage, services de l'agriculture, produits nécessaires à l'élevage, animaux de haute qualité. Deux thèmes au programme pour 1990 : techniques d'isolation et produits isolants dans les bâtiments d'élevage; déjections animales, environnement et eau. Rens. : DRAF, tél. 99 28 22 00.

□ **27-28 septembre/ Cancérologie.**

Rennes : réunion internationale du Groupe d'Etudes des Polyamines (GEPOL) à la Faculté de Médecine de l'Université de Rennes I. Chimistes, médecins et biologistes feront le point sur les interrelations entre les polyamines et les métabolismes impliqués dans les processus de prolifération et de différenciation cellulaires malignes. Rens. : Docteur Jacques-Philippe Moulinoux, tél. 99 33 69 91.

□ **4 et 5 octobre/ Symposium de la Plasturgie.**

Questembert : organisé par le Comité d'Expansion du pays de Questembert et Plasti-Ouest, ce symposium donnera lieu à des expositions, des démonstrations et des conférences professionnelles. Rens. : Plasti-Ouest, tél. 99 63 14 28.

A RETENIR

28-29 novembre : 2^e édition du forum de l'INSA, tél. 99 36 30 15.

10-12 décembre : colloque "Les traitements ordinaires de la vie et de la mort", Université de Rennes 2, tél. 99 33 52 52.

12-13 décembre : carrefour régional de la productique "La maintenance, gérer et prévoir", tél. 99 36 98 44.

A LIRE

- Agriculture en Hollande. "L'intelligence efficace" par F. Elegoët, sociologue, maître de conférence à Rennes I et L. Van Gilo, directeur du service de vulgarisation de Tiel (Gelderland). Quelles sont les raisons du succès de l'agroalimentaire néerlandais, premier au monde avec pourtant 15 fois moins de terres agricoles et 8 fois moins d'exploitations. Le secret : l'investissement massif dans la formation des hommes, la recherche, et une liaison organisée entre chercheurs et producteurs. Ed. Tud a Bro - BP 5 - 29212 Plabennec. 119 F (port compris).

- "Droit de l'informatique et des télécommunications" : un ouvrage rédigé par Jérôme Huet et Herbert Maisl, Recteur d'Académie de Rennes. Editeur Litec, 27, place Dauphine, 75001 Paris.

□ **10 au 12 octobre/ Technomer.**

Brest : sur le modèle de Technofood, qui vient d'avoir lieu à Rennes, se tiendra une convention d'affaires sur les technologies de la mer. Elle réunira 80 industriels du secteur. D'autres conventions auront lieu ces prochains mois dans les domaines de la chimie fine, l'optique électronique, les nouveaux matériaux... Objectif des conventions : mettre en relation directe et personnalisée des industriels, pour rapprocher l'offre et la demande et accélérer les transferts. Rens. : Christine Vion, tél. 99 02 98 13.

□ **22 au 26 octobre/SIAL.**

Paris : la Bretagne sera présente au SIAL, salon mondial de l'agroalimentaire. Les chambres de commerce et d'industrie et la chambre régionale disposeront de deux stands pour installer 40 PME qui n'auraient pu supporter le coût du salon. Et pour affirmer que la Bretagne est la première région agroalimentaire de France. Deux cents entreprises bretonnes devraient être au rendez-vous. Un annuaire tiré à 6 000 exemplaires est également prévu. Rens. : CRCI, tél. 99 25 41 41.

□ **28 et 29 novembre/ Robotique et Productique.**

Saint-Etienne : organisées par le CETIM, les 8^{es} journées "Robotique et Productique" permettront de faire le point sur l'évolution actuelle de ces techniques. Rens. : Jean-Pierre Devimeux, tél. 77 43 19 25.

QUE S'EST-IL PASSE ?

JUILLET-AOÛT 90 N° 58

□ **En mai/Exclusion technologique.**

Sondage fort instructif réalisé pour les PTT auprès de 1800 personnes : deux Français sur trois ne comprennent pas toutes les touches de leur téléphone. Le risque d'exclusion touche les personnes âgées, handicapées, bénéficiaires du RMI. L'écart se creuse entre le public et le développement scientifique et technique qui pour être fascinant devient aussi inquiétant... Parlons culture scientifique.

□ **En mai/Ouest-France progresse.**

Nantes : le premier quotidien français a vendu chaque jour 786 463 exemplaires ! Par rapport à 1988, les ventes ont enregistré une progression de 2,8%. Un succès savouré au Musée des Beaux-Arts autour de François-Régis Hutin, PDG d'Ouest-France.

□ **En mai/Concours.**

Paris : à la Cité des Sciences et de l'Industrie, Robert Chapuis, secrétaire d'Etat à l'Enseignement Technique, a remis deux prix du concours du jeune technologiste lancé à l'occasion de SCOLA 89. Les deux prix nationaux ont été décernés au Collège des Hautes Ourmes de Rennes et à l'Ecole primaire publique de Bourgbarré (Ille-et-Vilaine).

□ **En mai/Partenariat.**

Châteaubourg (Ille-et-Vilaine) : la société Avi-Peschard, spécialisée dans la fabrication de circuits imprimés haut de gamme, est équipée d'un onduleur installé par EDF-GDF Services dans le cadre d'un partenariat. L'onduleur permet d'éviter les microcoupures, les irrégularités de tension et transforme ainsi un courant industriel en un courant de qualité laboratoire. Rens. : 99 00 37 03.

□ **En mai/Technologie et stratégie.**

Rennes : au sommaire du bulletin de l'OTS :

- Une radioscopie des entreprises françaises réalisée à partir d'une étude "PMI 90" - Vers la compétitivité globale", commandée par le Ministère de l'Industrie (DIC Economie Collection "Etudes").
- Outils informatique et matériaux nouveaux : tout sur les banques de données, systèmes experts et logiciels d'application destinés à traiter la masse d'information relative à ce domaine. Rens. : Anne-Marie Poinsot, tél. 99 25 33 30.

□ **En mai/Langue et communication.**

Rennes : l'association Langue et Communication se propose de résoudre une grande partie des problèmes de communication rencontrés par les organismes recevant occasionnellement ou régulièrement des étrangers, à travers l'amélioration des performances linguistiques et une meilleure connaissance de la culture française. Langue et Communication dispense des cours adaptés aux besoins spécifiques, des chercheurs, ingénieurs, hommes d'affaires, étudiants étrangers... Rens. : Martine Bourgy, tél. 99 78 15 62.

□ **En mai/Numéris.**

Brest : inauguration du réseau Numéris à l'Ecole Nationale Supérieure des Télécoms où plusieurs sociétés ont présenté des exemples d'applications : télésurveillance (IKONIC), régie télévisée (Thomson), archivage de données (Grenat Logiciel). L'Institut d'Informatique Industrielle a pour sa part présenté une application originale dans le cadre du programme "Save the babies" (voir Réseau n° 54) qui permet de recueillir, grâce à Numéris, l'ensemble des données épidémiologiques de la MSN (mort subite du nourrisson) dans un site central. Rens. : ill, tél. 98 05 43 19.

□ **En mai/Parution.**

Rennes : la MEITO vient d'éditer l'annuaire 1990 des établissements électroniques et informatiques de l'Ouest. (Mise à jour de 360 entreprises). Rens. : MEITO, tél. 99 38 54 54.



□ **En mai/Les rayonnements infrarouges.**

Quimper : la Bretagne agroalimentaire, édité par l'ADRIA, présente un dossier fort intéressant sur une technologie à fort potentiel dans notre région. Le rayonnement infrarouge est un moyen efficace de transfert d'énergie et d'élévation de température, adapté principalement aux traitements de surface ; il peut pasteuriser des produits dans leur emballage. L'ADRIA s'est équipée d'un tunnel infrarouge-pilote pour réaliser des tests de faisabilité. Rens. : Françoise Le Corre, tél. 98 90 62 32.

□ **En mai/Culture.**

Rennes : un Comité d'experts a planché pour une dynamique culturelle de Rennes. Le développement de la culture scientifique et technique est proposé dans le

DISTINCTION

□ En mai/Récompense.

Rennes : un prix scientifique récompensant des équipes de recherche en biotechnologies, sciences de la terre et archéologie a été remis à Marie-Pierre Ruas et à trois jeunes chercheurs de Rennes I pour leurs travaux en carpologie, discipline permettant de reconstituer l'alimentation, les pratiques culturelles, par l'étude des graines, pépins et fruits fossiles. Rens. : 99 28 61 09.

□ 17 mai/Trophées de la maîtrise de l'énergie.

Rennes : la société rennaise Frigélaît a reçu le premier prix agriculture pour son prérefroidisseur tubulaire du lait. Le lait n'apprécie guère de passer de 35° à la sortie du pis de la vache à 2° dans un bac réfrigérant ; le système permet de prérefroidir le lait par de l'eau dans un serpentín et réalise ainsi une économie de 50% d'électricité lorsque le lait arrive dans le tank. En plus l'eau tiède est récupérée pour l'abreuvement des vaches. Rien n'est perdu !

Autre entreprise primée et présentée par Eugène Vassaux, délégué régional de l'Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie, la société des abattoirs Jeffroy de Châteauneuf-du-Faou. Un procédé d'échangeurs récupère les calories dégagées par les fours à flamber les porcs et les effluents de lavage des bacs à échauder, pour les utiliser dans la production d'eau chaude sanitaire. Rens. : Eugène Vassaux, tél. 99 30 04 04.

□ Prix régional de l'environnement.

Redon : la SRPI (Société de Recherches et Perfectionnements Industriels) a remporté le premier prix de l'environnement décerné par des scientifiques, la DRIR et l'ANRED. Cette société qui utilise des produits toxiques et dangereux peut très rapidement être isolée du réseau des eaux pluviales grâce à un système de cuves et canalisations. Dans l'atelier les vapeurs sont captées et retraitées dans une tour de lavage et une station d'épuration qui traite tous les effluents. Guy Martin, professeur à l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes et membre du jury, a tenu à souligner que la prise en compte de l'environnement a été effectuée dès la conception même de l'usine. Rens. : Jean-Jacques Rabault, tél. 99 71 18 67.

cadre de Rennes ville intelligente. Pour améliorer l'insertion du CCSTI dans la cité, "des locaux correspondant à ses ambitions doivent lui être fournis".

□ 18 mai/Chercheur cherche emploi.

Rennes : l'Association Interdisciplinaire des Thésards de Rennes I Sciences (AITRES) a organisé en collaboration avec l'Association Bernard Grégory une journée sur le thème "Recherche d'un premier emploi de chercheur". Une initiative de grande qualité. Rens. : J.-M. Joumier, tél. 99 28 62 83.

□ 18 mai/Inauguration.

Guingamp : les trois autorails légers construits par les établissements Soulé à Bagnères-de-Bigorre ont été inaugurés par Yvon Bourges, Président du Conseil Régional, et Claude Boutté, Directeur Régional de la SNCF pour entrer en service sur les lignes Guingamp-Carhaix et Guingamp-Paimpol. Cet autorail comprend deux essieux sur une voiture unique ; économie quant à l'allègement du poids mais aussi parce que la conduite est assurée par un seul agent qui fait également office de receveur.

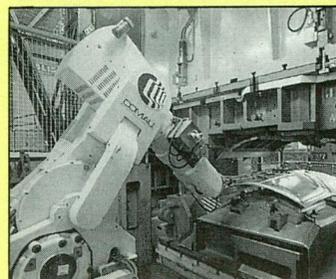
□ 19 mai/Carrefour aquacole des Abers.

Lannilis : 300 personnes ont participé aux journées aquacoles de l'Agence de Développement du Pays des Abers. Un débat passionnant sur l'avenir de l'aquaculture. Confrontée aux pollutions notamment en Bretagne,

l'aquaculture a pourtant un challenge à redresser : un déficit de 9 milliards de francs l'an dernier. La concertation entre agriculteurs, éleveurs, ostréiculteurs est à l'ordre du jour. A suivre... Rens. : J.-François Langoët, tél. 98 48 10 79.

□ 19-20 mai/120 000 visiteurs.

Rennes : succès pour le Centre de production Citroën qui a ouvert ses portes au public durant deux week-ends. L'usine de la Janais, qui emploie 11 900 personnes, produit chaque jour 1500 véhicules dont l'intégralité des XM, le haut de gamme de la firme aux chevrons. Un succès qui a déplacé les foules. Rens. : Jean-Marc Maechling, tél. 99 26 31 31.



Ligne automatisée d'emboûtissage : un robot transfère les portes d'une presse de découpe à une presse de reprise.

□ 30 mai/Distinction.

Paris : les verres fluorés sont à nouveau à l'honneur. Marcel Poulain a reçu une mention d'honneur au concours Rolex. Découverts dans les laboratoires de Beaulieu, les verres fluorés ont de nombreuses applications dans

les domaines médicaux, militaires,... Une consécration aussi pour l'entreprise qui industrialise les verres. Rens. : Marcel Poulain, tél. 99 28 61 23.

□ 31 mai/Vive l'eau.

Paris : cette exposition à la Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette, a été inaugurée par Hubert Curien, Ministre de la Recherche et de la Technologie. Elle se tiendra jusqu'au 28 février 91. Rens. : 16 (1) 40 05 70 00.



□ 31 mai/Sciences et Techniques pour la jeunesse.

Paris : rapprocher les jeunes du monde de la recherche et favoriser une meilleure insertion de ces jeunes dans la vie active, voilà les

□ 19 mai/Environnement.

Plounérin (Côte d'Armor) : forum organisé par la société Guyomarc'h à l'occasion de l'agrandissement de leur usine. Le point sur les recherches réalisées dans le public et le privé sur l'azote et le phosphore dans les lisiers. Comment améliorer la qualité des porcs en leur apportant une meilleure nourriture tout en réduisant ensuite la pollution ? En apportant aux porcs des aliments à teneur modérée en azote mais rééquilibrée en acides aminés, en utilisant notamment la lysine dans les aliments, en prenant en compte et en améliorant la digestibilité du phosphore organique... Des propositions qui entraînent des coûts supplémentaires mais qui protègent l'environnement. Rens. : Yves Henry, tél. 99 28 50 39 et Tan Hung N'Guyen, tél. 97 45 45 45.



La réduction des rejets d'azote dans les effluents de porcherie passe par des solutions préventives portant sur un meilleur ajustement et un meilleur équilibre des apports alimentaires, notamment grâce aux bilans nutritionnels.

A NOTER

La Présidence de l'Université de Rennes I, rue du Thabor, a changé de numéro de téléphone. Veuillez désormais composer le 99.25.36.36.

□ Du nouveau à EDG/GDF.

Jacques Le Monnier, Directeur régional d'EDF, quitte Rennes et est remplacé par Bernard Calipel qui depuis son bureau à Nantes sera directeur exécutif des régions Pays de Loire, Bretagne, Poitou-Charentes.

□ Un nouveau président à Coopagri-Bretagne.

Loudéac : la première coopérative agricole polyvalente française, CA 7 milliards de francs, bénéficie consolidé de 41 MF, a un nouveau président, Jos Le Breton, président de la Chambre d'Agriculture du Finistère, il remplace René de Foucaud.

objectifs du protocole d'accord qui a été signé entre le Ministère de la Recherche et de la Technologie et le Secrétariat d'Etat chargé de la Jeunesse et des Sports. Un programme d'opérations prévoit : la promotion de la pratique d'activités scientifiques et techniques pour les enfants et adolescents, la formation de responsables d'encadrement, le développement des supports pédagogiques, les implications des musées des Sciences et Techniques, la production de la littérature scientifique. Ces opérations seront menées en partenariat étroit avec les collectivités territoriales et le secteur associatif.

□ **31 mai-1^{er} juin/Portes ouvertes à la DIST.**

Paris : la Délégation à l'Information Scientifique et Technique (DIST) du Ministère de la Recherche et de la Technologie a ouvert ses portes pour la présentation de produits de culture scientifique : expositions, projet d'action éducative, jeux, éditions, banques et bases de données, CD Rom et vidéodisques. A retenir : le spectacle "De jour aussi, le ciel est peuplé d'étoiles" de Bernard Avron (PEPAC - Théâtre et Sciences), une mise en scène originale de la science. Rens. : Marie-Noëlle Favier, tél. 16(1) 46 34 35 35.

□ **En juin/Nucléaire.**

Brennilis : suite à son arrêt en juillet 1985, 50 tonnes d'oxyde d'uranium ont commencé à quitter la centrale nucléaire pour Cadarache où il sera stocké avant son éventuel retraitement. Une opération qui va durer jusqu'en 1992.

□ **En juin/TVHD : la CCIR n'a pas tranché.**

Düsseldorf : la conférence du Comité Consultatif International des Radiocommunications (CCIR) n'a pas défini une norme mondiale unique en matière de télévision haute définition. Seules quelques recommandations techniques ont été entérinées afin de permettre la production et l'échange de programmes en TVHD. Les décisions concernant le nombre de lignes et le nombre d'images par seconde sont renvoyées à la prochaine période d'étude (1990-1994). Ce délai supplémentaire est un atout pour les européens dans la bataille technique et commerciale qui les oppose aux Japonais.

□ **En juin/PREDITT : innovation dans les transports terrestres.**

Paris : ce programme de recherche et d'innovation dans le domaine des transports terrestres engendrerait, selon l'AFME, des économies d'énergie de l'ordre

de 7 à 8 millions de TEP (Tonne Equivalent Pétrole) par an autour des années 2000 : développement des transports guidés, recherche sur la technologie des véhicules routiers, optimisation du trajet et remplissage des véhicules de transport de marchandises, gestion du trafic... Rens. : AFME, tél. 16 (1) 47 65 24 96.

□ **1^{er} juin/Convention.**

Rennes : Philippe Lazar, Directeur général de l'Inserm et Edmond Hervé, Président de Rennes District, ont signé une convention pour le développement de la recherche dans le domaine biomédical et de la santé à Rennes. Parmi les priorités retenues, on notera la diffusion de la culture scientifique notamment auprès des jeunes, lycéens et étudiants, l'accueil de nouveaux chercheurs. A la rentrée prochaine, l'installation de la 3^e unité INSERM à Rennes est prévue. Thème de recherche : l'épilepsie, une maladie qui affecterait un Français sur dix.

□ **1^{er} juin/Eureka en forme.**

Rome : 91 nouveaux projets ont été annoncés lors de la 8^e conférence ministérielle dont 29 sont à participation française. Le programme compte aujourd'hui 385 projets et son budget est d'environ 55 milliards de francs.

□ **7-8 juin/AG de France Technopole.**

Bordeaux : l'association présidée par Renée Dabard a rassemblé toutes les technopoles de France, au programme des discussions d'actualité sur le thème "Technopoles et immobilier d'entreprises". Rens. : René Dabard, tél. 99 63 28 28.

□ **7-8 juin/Capital...**

Nantes-Rezé (Loire-Atlantique) : un forum pour l'emploi d'EDF-GDF qui représente une première nationale. Plus de 4000 participants ont suivi de nombreux débats sur un thème d'actualité : "La gestion anticipatrice des hommes au sein de l'entreprise face à la modernité, la formation, la reconversion, la mobilité". Rens. : Marie-Françoise Gabernet, tél. 40 63 21 70.

□ **8 juin/Bretagne - Pays de l'Est.**

Rennes : en présence de Jean-Marie Rausch, Ministre du Commerce Extérieur, de Louis Le Penec, Ministre des Dom-Tom, s'est tenue une journée de travail sur les enjeux et les difficultés "Pays de l'Est - Economie bretonne". Rens. : MIRCEB, tél. 99 25 04 04.

□ **9 juin/Universités bretonnes : Trois pas plus.**

Rennes : "Université 2000" était le titre des journées d'échanges consacrées aux relations de l'université bretonne avec les collec-

DU COTE DES ENTREPRISES

□ **Mai/TDP 100.**

Paris : au classement des cent entreprises françaises les plus performantes de la revue "l'Entreprise", classement établi en fonction de la marge commerciale (rapport entre le chiffre d'affaires et le bénéfice net) on trouve trois entreprises bretonnes : Plus International (équipement de la maison) à Quimper, classé 7^e, SMB (construction métallique) à Ploufragan, classé 18^e, Legris Industries (fluidique) classé 57^e.

□ **Unicopa en Haute-Savoie.**

Le groupe coopératif breton vient d'installer une unité de conditionnement à St-Julien-en-Genevoix, près de la Suisse et de l'Italie, en plein milieu savoyard. Basé à Morlaix, UNICOPA fabrique 12000 tonnes d'emmental, 6500 tonnes de pâtes pressées non cuites. Au centre de conditionnement de Carhaix s'ajoute donc celui de Haute-Savoie pour couvrir le marché du sud-est et du centre. Dans les cartons, UNICOPA a en projet pour 1994 la création d'une fromagerie à Guingamp.

□ **Union.**

Avec l'approche du marché unique, les grands de l'agroalimentaire en Bretagne se rapprochent : l'union fait la force. Ainsi a été créée la Cobréna, une centrale d'achat de matières premières associant la Cooperl de Lamballe et Coopagri Bretagne. Le groupe Even est également associé au projet. Avec un potentiel d'achat de 1,1 million de tonnes, la Cobrena approvisionnera et formulera les aliments porcins dans les différentes usines des trois groupes coopératifs.

□ **6 juin/Canon en Rennes.**

Rennes : le Docteur Yamaji, président du groupe Canon, est venu lui-même annoncer la création d'un centre de recherche européen en télécommunications sur la technopole Atalante, à proximité de la SOREFI. Investissement : 50 MF, travaux achevés en 1992, effectif 100 à 120 personnes dont 10% de cadres japonais. Activités : image numérique, télécopieur couleur. Une très belle réussite pour la technopole qui a joué tous ses atouts : CCETT, Universités, Grandes écoles,... et le TGV qui passionne les Japonais.

tivités territoriales. Une centaine d'enseignants, de chercheurs et d'étudiants ont planché sur la situation de l'enseignement supérieur en Bretagne. Le Recteur d'Académie a précisé à cette occasion qu'il n'y aurait pas de création d'une nouvelle université. Il présentera en septembre un schéma régional d'aménagement et de développement des décisions ministérielles interviendront le mois suivant.

□ **14 juin/Gens de Groix.**

Lorient : le CCSTI - Maison de la Mer a inauguré une exposition réalisée par l'écomusée de l'île de Groix avec des photographies de Michel Thersiquel. Exposition ouverte tous les jours jusqu'au 15 juillet présentée dans le cadre du Festival des Océanes 1990. Rens. : Guy Danic, tél. 97 84 87 37.

□ **15 et 16 juin/Le CCETT ouvre ses portes.**

Cesson-Sévigné : le Centre Commun d'Etudes de Télédiffusion et Télécommunications installé sur la technopole a reçu les professionnels et le grand public. Rens. : Alain Savin, tél. 99 02 42 50.

RESEAU
MENSUEL DE L'INNOVATION REGIONALE

Président : Paul Tréhen. Directeur : Michel Cabaret. Rédaction : Sylvie Moncet, Dominique Reinosa. Comité de lecture : Thierry Chochon, Philippe Gillet, Lydie Jouis, Monique Thorel. Publicité : Danièle Zum-Folo. Abonnements : Odile Corvaisier. Dépôt légal n° 650 ISSN 0769-6264.

RESEAU est publié grâce au soutien des Ministères de la Recherche et de la Technologie (DIST), de la Culture, de la Région de Bretagne et de la Ville de Rennes. Edition : CCSTI, 35000 Rennes. Réalisation : CREA PRIM, BP 54, 35135 Chantepie.

QUI A DIT ?

Réponse de la page 4.

SIR CYRIL BURT (1883-1971), l'un des plus célèbres psychologues anglais.

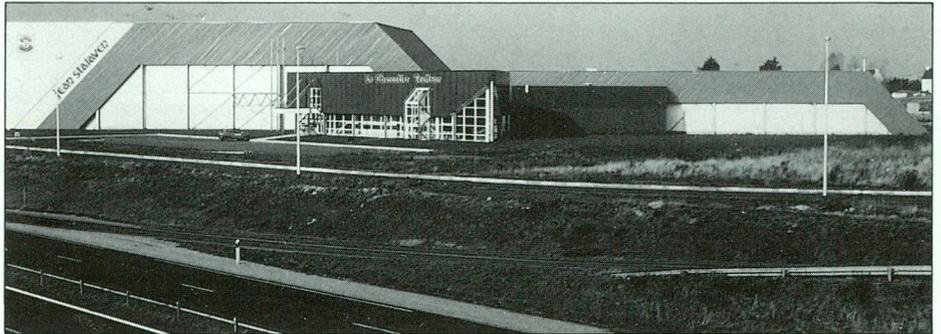
JEAN STALAVEN MISE SUR LA QUALITE

Jean Stalaven est un de ceux qui incarnent le mieux le développement de l'agroalimentaire en Bretagne. Passionné par son entreprise qui est toujours en plein développement, Jean Stalaven sait communiquer son enthousiasme. Il conserve le goût des relations, ce qui donne un caractère familial à un groupe d'une toute autre dimension. Foncier, il vise la première place de charcutier-traiteur en Europe, peut-être pas en volume, mais en variétés de produits.

En 45 ans, à partir de la charcuterie familiale de Bourbriac dans les Côtes-d'Armor, il a mis en place des unités de production à Saint-Brieuc et Yffiniac, Dunkerque dans le Nord et Perpezac dans le Limousin. La S.A. Jean Stalaven à Saint-Brieuc emploie aujourd'hui 620 personnes, réalise un chiffre d'affaires de 380 millions de francs et est implantée en Grande-Bretagne, Nouvelle-Calédonie et Australie.

La qualité avant tout

"Toute ma vie j'ai pensé à la qualité et je trouve aujourd'hui qu'on en parle peut-être un peu trop; mais si tous revendiquent la qualité, c'est tant mieux", ainsi s'exprime Jean Stalaven avec une pointe d'humour mais toujours avec l'idée que pour gagner il faut proposer des produits de qualité. Des aliments avec moins de lipides, des goûts et saveurs retrouvés, une lutte sans merci contre les microbes, des contrôles à l'entrée et à la sortie, des salariés responsables, des relations humaines à la hauteur... c'est tout cela la qualité. D'ici la fin 1991, Jean Stalaven vise la certification: cette reconnaissance apportée par l'Association Française pour l'Assurance de la Qualité (AFAQ) ferait de l'entreprise l'une des premières à être certifiée dans la charcuterie industrielle. Et sur ce créneau-là, on ne



L'usine ultra-moderne en bordure de la quatre voies Rennes-Brest. Y sont fabriquées des salades élaborées et charcuterie pâtissière.

badine pas. Jean Stalaven a toujours voulu être en avance. "La démarche est longue, mais le travail est fort intéressant" nous confie Michel Hue, responsable des études et des recherches techniques: le raisonnement: "définition des objectifs, conception puis exécution des activités" remet notre organisation en cause, tout doit être bien compris puis assimilé dans le cadre d'une véritable culture d'entreprise".

Ainsi le produit sortant des usines doit correspondre à des critères de qualité et doit être celui qui a été défini lors de sa conception. Chaque salarié est engagé sur un profil de poste qui lui est proposé. La démarche va plus loin que celle des cercles de qualité; plus profonde elle intègre la responsabilité de tous. "On est loin de l'époque où le gras et le maigre du porc avaient la même valeur, la qualité a beaucoup évolué..." nous précise Jean Stalaven.

Jean Stalaven en quelques chiffres

Chiffre d'affaires:		
1980	1984	1989
97 MF	215 MF	380 MF
Effectif (à Saint-Brieuc)		
1965	1975	1989
34	234	620

Les investissements pour la recherche et la qualité sont significatifs: 15 personnes, un atelier pilote en recherche-produit, un laboratoire d'analyses, un mini-atelier... tout doit être mis en œuvre pour industrialiser ce qui ne peut pas encore l'être. Avoir une longueur d'avance est le leitmotiv de Jean Stalaven.

Des collaborations tous azimuts

Implanté dans un département dont l'image est liée plus que tout à l'agroalimentaire, Jean Stalaven s'intéresse à la production agricole et particulièrement à la bio-agriculture et aux biotechnologies. Il a également le souci de la formation. Dès 1968, Jean Stalaven a été à l'initiative de l'école de perfectionnement des ouvriers charcutiers et salaisonniers qui a vu le jour à Loudéac. Pas étonnant aussi qu'il collabore avec les centres de recherche: zoopôle de Ploufragan (station de pathologie porcine, centre technique des productions animales), l'ADRIA à Quimper, le lycée hôtelier de Dinard, le CEVA de Pleubian et l'Agro de Rennes... Un environnement qui compte!

Jean Stalaven en quelques lignes

- 1945: Reprise de la charcuterie familiale à Bourbriac.
- 1965: Implantation d'une usine à Saint-Brieuc puis agrandissement en 1970.
- 1975: Prise de contrôle de **Charcuterie limited** à Londres.
- 1984: Investissement portant sur une surface de fabrication de 20 000 m².
- 1988: Création d'un holding familial qui garantit la pérennité de l'entreprise.
- 1989: Extension avec création de 4 usines: 2 à Yffiniac (salades élaborées et charcuterie pâtissière), 1 à Dunkerque (plats cuisinés), 1 à Brisbane en Australie (salades, plats cuisinés).
- 1990: Réorganisation de l'usine de Saint-Brieuc en vue de la certification.

CENTRE DE CULTURE SCIENTIFIQUE TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE



DÉCOUVRIR

Découvrir grâce aux expositions, le monde fascinant de la recherche, de la technologie et de l'industrie.

S'INFORMER

S'informer sur les innovations régionales en s'abonnant à la revue RESEAU et plus généralement sur les sciences et techniques grâce au fonds mis à votre disposition par la Bibliothèque Municipale.

RENCONTRER

Rencontrer et dialoguer avec des chercheurs, des écrivains, des journalistes, des industriels sur les grands thèmes d'actualité.



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

Membre du réseau CSTI Bretagne

ESPACE SCIENCES & TECHNIQUES

CENTRE COLOMBIA.

1^{er} ETAGE (près de Rennes Citévision)

35000 RENNES

Téléphone
et réservation groupes
99.30.04.02

HEURES D'OUVERTURE

Du mardi au vendredi
de 12h30 à 18h30
Samedi de 13h à 17h
Fermeture dimanche et lundi