



L'ATLAS DE NOTRE CORPS

Echographie, radiographie, résonance magnétique, scanner... Chercheurs, médecins et industriels travaillent aujourd'hui sur les nouveaux moyens d'investigation de notre corps par ces techniques d'imageries.

La création du CERIU (Centre Européen d'Imagerie à Usage Médical) devrait permettre d'intensifier les échanges entre les principaux acteurs des progrès en cours dans le domaine de l'imagerie médicale. Installé à la Faculté de Médecine de Rennes, ce centre regroupe une dizaine d'ingénieurs qui collaborent entre autres projets à la réalisation d'un instrument d'une nouvelle génération : le morphomètre 3D.

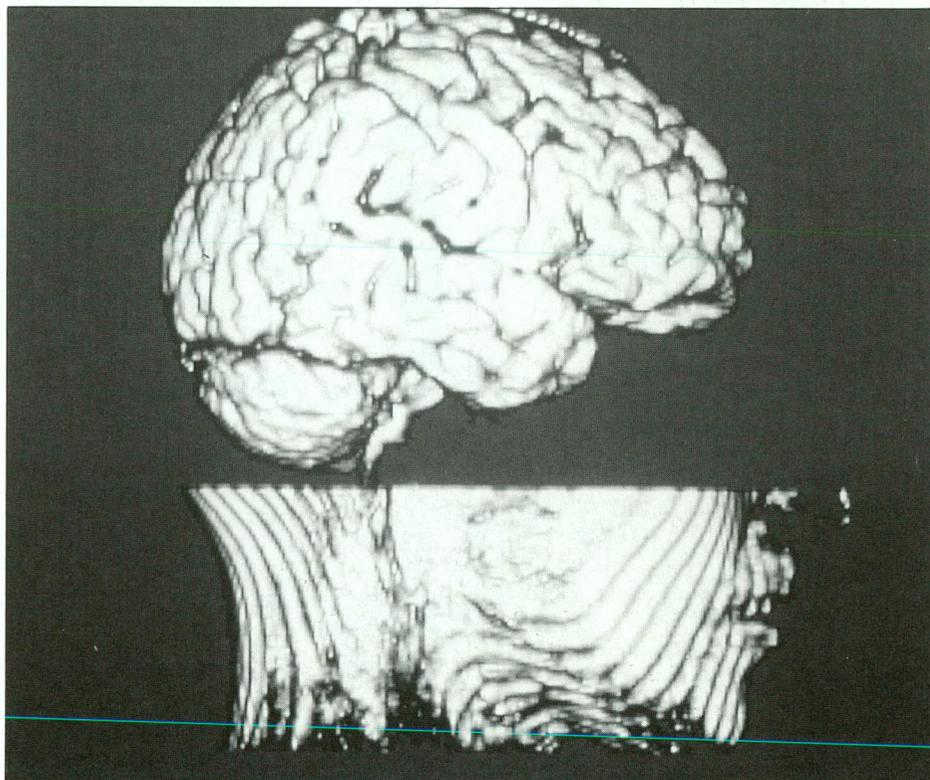
AU SOMMAIRE

- **Dossier :**
Richesses du sous-sol breton.
- **La nutrition aujourd'hui.**
- **Europe et Trégor.**

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

TIRAGE MENSUEL : 3 100 ex.

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



Le CERIU a pour objectif de favoriser la coopération entre médecine, recherche et industrie. Il se trouve au centre d'un processus d'élaboration de produits : sa tâche consiste dans un premier temps à détecter des résultats de recherche et à les "habiller" pour susciter l'intérêt des industriels. Il intervient ensuite au cours de la mise au point de prototypes sur lesquels les médecins vont effectuer les premières évaluations. La dernière étape consistera à assister les entreprises dans la période de développement du nouveau produit.

Groupement d'intérêt public, le CERIU bénéficie pour ses investissements de crédits du X^e Plan Etat Région et peut fonctionner grâce aux contrats de recherche qu'il établit avec ses partenaires principaux : GE-CGR, Copernique et Telmat Caption.

Capter, traiter, communiquer

Les activités du CERIU s'articulent autour de six grands projets : la réalisation de nouveaux dispositifs d'acquisition (morphomètre 3D), d'un système de communication reliant les machines sources d'images à des équipements informatiques (serveurs, stations) dispersés dans plusieurs sites du CHR, de la constitution d'une base de données des examens sources sur un serveur d'images en cohérence avec le système de communication et l'architecture des stations de travail, d'un équipement qui autorise la visualisation et la manipulation de données en trois dimensions, et la conception d'un système robotisé pour l'assistance en radiothérapie.

Suite page 2

Réflexions autour de la culture scientifique

Si la France se situe parmi les pays où le niveau de la recherche est avancé, l'information scientifique et technique y est peu développée. Il y a actuellement un besoin d'organisation et de diffusion de cette information scientifique et technique, c'est pourquoi les médias doivent renforcer et élargir leur action à tous les niveaux. Qu'on se situe au plan européen, régional ou encore local, au niveau des filières de production, de la recherche fondamentale, il existe déjà de nombreux outils; mais on peut considérer que leur impact est encore trop limité.

Quand on sait qu'une consultation sur deux effectuée sur une banque de données du CNRS est le fait des Japonais, il y a lieu de s'interroger sur notre soit bien relative d'informations scientifiques et techniques! Chercheurs et entreprises doivent se mobiliser pour assurer une veille technologique permanente. La science est un enjeu économique majeur dans notre pays et s'informer c'est gagner. Sans doute faut-il y voir là une culture de l'innovation encore trop peu développée dans nos esprits. Combien de chercheurs lisent les revues scientifiques, s'intéressent à l'histoire des sciences, combien de responsables d'entreprises consultent les bases de données concernant les brevets?...

Beaucoup de techniciens, de chercheurs sont devenus des spécialistes. Aujourd'hui, cette spécialisation est plus marquée. Ne faudrait-il pas apporter aussi à ce public une culture scientifique, une culture qui soit généraliste, systémique, ouverte sur l'environnement. Les scientifiques de différentes disciplines doivent communiquer entre eux, ce qui n'est pas toujours aisé. Le CCSTI doit à ce niveau jouer également son rôle de médiateur. La science qui fait partie de la vie de tous les jours fait l'objet, pour certains thèmes tout au moins, d'un véritable engouement. Comment éviter les pièges du scientisme pour répondre aux grandes et fascinantes questions que le citoyen se pose?

La création et la diffusion de la culture scientifique sont avant tout, je crois, liées à la notion de qualité. Comment peut-on faire? Notre philosophie est que nous ne pouvons agir seuls et que des scientifiques doivent être les garants de la crédibilité de nos productions. Le maître-mot, ici est le partenariat avec les chercheurs, les industriels, les enseignants. Ce partenariat, nous essayons de notre côté de le nourrir avec notre compétence, notre passion pour les sciences et les techniques et nos réflexions de tous ordres. Merci à vous tous de nous apporter un peu de votre temps si précieux qui permet à notre public et à nos lecteurs d'accéder au ressourcement irremplaçable que procurent ces activités de culture scientifique, technique et industrielle. Le chemin est encore long et il nous réserve de bien belles aventures.

Michel CABARET

Directeur du CCSTI

S O M M A I R E

L'atlas de notre corps	1/2
Imagerie, faisons le point...	3
Europe et Trégor	4
Les sigles du mois	5
Dossier:	
Matière première et matière grise	7
Andalousite: l'or rose	8
Kaolin: une spécialité régionale	9
Granit et technologie	10
Pas de pétrole, mais...	11
La nutrition aujourd'hui, quelques tendances	12
Que va-t-il se passer?	13/14
Que s'est-il passé?	15/16/17
L'entreprise du mois: ILAB	19

Suite de la page 1

Le morphomètre 3D est un instrument d'investigation qui disposera de deux chaînes d'acquisition de radiologie numérique (le scanner classique ne dispose lui que d'un ensemble rayon X/capteur monodimensionnel qui tourne). Alors que le scanner fournit la représentation d'une coupe transversale selon un plan précis, le morphomètre 3D donnera lui, l'image en trois dimensions d'une "tranche" du corps. L'élaboration de cette base de données tridimensionnelles nécessite des études importantes. Il faut d'autre part solutionner un certain nombre de problèmes mécaniques et résoudre les difficultés posées par le traitement de l'immense quantité de voxels (voxels pour volumes - éléments par analogie à pixel: picture - élément) données par l'appareil.

Un autre projet du CERIU est en phase de validation clinique: il met en œuvre une procédure globale entièrement informatisée pour le traitement des lésions cérébrales par radiothérapie multifaisceaux. Un logiciel permet d'exploiter les informations fournies par l'image scanner pour repérer de façon précise la lésion. Un planning est alors élaboré qui conduit à la distribution de dose optimale. Le traitement est lui-même réalisé par un système robotisé assurant la mise en

place du volume cible (lésion) et le déplacement du système de contention du patient.

Un environnement propice

L'implantation du CERIU à Rennes n'est pas le fruit du hasard: les laboratoires impliqués dans le domaine de l'imagerie médicale ou sur des techniques qui y entrent en jeu, sont nombreux (voir encadré page 3): SIM, LTSI, INSERM, IRTAS. Par ailleurs la qualité des recherches menées au sein de l'unité INSERM U335 dirigée par le Professeur Jean-Marie Scarabin a largement contribué à rendre crédibles les projets du CERIU. Leur envergure nécessite cinq à six années de travaux qui laissent présager des avancées significatives dans le domaine du diagnostic médical et de certaines thérapeutiques.

QUI A DIT ?

"Et nous prendrons sur nous d'expliquer le mystère des choses comme si nous étions des espions de Dieu".

Réponse page 17

IMAGERIE, FAISONS LE POINT...

La radiologie traditionnelle

Cette technique d'exploration utilise les rayons X. Constitués de photons, ceux-ci ont une longueur d'onde très courte, qui leur donne la propriété de traverser la matière.

Plus la densité de la matière vivante exposée à ces rayonnements est importante et plus ces rayonnements seront absorbés.

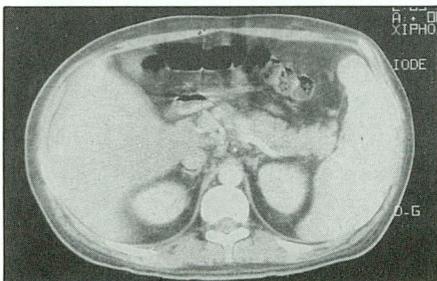
A leur sortie du corps humain, les rayons X se projettent sur un film photographique sensible: le contraste de l'image obtenue résulte de la diversité d'absorption des zones traversées par les rayons X. Pour rendre visibles certains organes du corps, on peut y introduire des produits opaques aux rayons X: sels d'iode ou de baryum.



*Dents de lait et bourgeons dentaires.
Radiographie.*

La tomодensitométrie ou scanner

Cette technique utilise à la fois les rayons X et l'informatique. La radiologie classique a beaucoup de mal à séparer les images de structures ayant des densités voisines (graisse homogène sur les clichés). Dans un système scanner, la mesure est identique à celle réalisée en radiographie. L'ordinateur traite un ensemble de radiographies monodimensionnelles numérisées pour reconstituer une image. Des données bidimensionnelles permettront elles la reconstruction d'une image tridimensionnelle ou volume (cas du morphomètre 3D). Les images numérisées d'une définition de 512/512 pixels produiront un volume de 512 x 512 x 512 pixels, d'une grande finesse.



*Coupe abdominale horizontale basse.
Body-scanner.*

L'échographie ou échotomographie

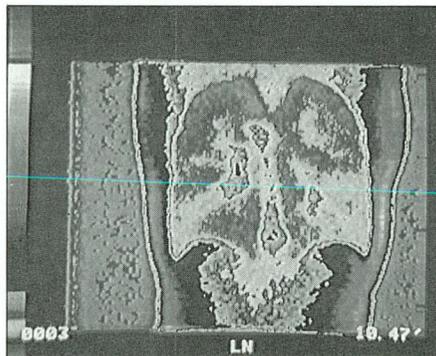
Une sonde émettrice d'ultrasons parcourt la surface de la partie du corps que l'on souhaite examiner. Les tissus vivants offrent une résistance (impédance) différente à la pénétration des ultrasons: (par exemple: 1450 m/s dans la graisse, 4080 m/s dans l'os). Ceux utilisés en médecine ont une fréquence comprise entre 1 et 10 mégahertz; en se réfléchissant sur l'interface de deux organes ayant une impédance acoustique différente, il se crée un écho.

Captés par un ordinateur, ces échos sont analysés et restitués sous la forme d'une image sur un écran cathodique.

L'application essentielle de l'échographie concerne l'exploration des tissus mous. L'innocuité et le faible coût de cette technique en font un instrument particulièrement intéressant dans le cas de malades fragiles et pour la surveillance des grossesses.

La scintigraphie

Le principe consiste à introduire dans l'organisme un produit faiblement radioactif qui se fixe sélectivement sur le tissu à explorer. Grâce à un système de détection (une caméra à scintillation), la radioactivité qui se manifeste à ce niveau est enregistrée. On obtient ainsi des données sur la morphologie, le métabolisme ou la vascularisation de différents organes.



Scintigraphie pulmonaire. Tomographie.

La thermographie

La température de notre corps est due à l'activité biochimique des cellules qui nous constituent. Ces calories sont dissipées vers l'extérieur de notre corps sous la forme d'un rayonnement infrarouge. Une caméra sensible aux infrarouges filme le corps. Un ordinateur analyse les différentes températures relevées et les représente sous la forme d'une carte.

Ces images permettent de déterminer par exemple certaines tumeurs, zones qui émettent plus de calories que les tissus normaux.

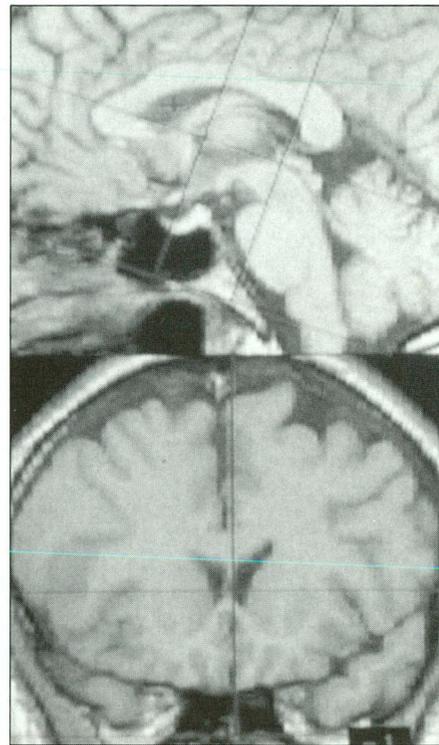
*Buste de femme.
Thermographie.*



La résonance magnétique nucléaire

Son avantage par rapport à la tomодensitométrie: l'exposition aux rayonnements X est évitée. La R.M.N. permet d'obtenir des images de coupes transversales fines du corps humain.

Dans la matière vivante, les atomes d'hydrogène sont les atomes les plus abondants. En les soumettant à une excitation provoquée par des ondes radio, les noyaux d'hydrogène révèlent leur position en émettant un signal de fréquence précise pendant un bref instant. Le système informatique lié à l'appareil de détection, construit une image à partir des signaux émis.



L'IMAGERIE MEDICALE A RENNES

SIM: Signaux et Images en Médecine.

LTSI: Laboratoire Traitement du Signal et de l'Image.

INSERM: Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale U335: Unité "compréhension et communication des Signaux et Images en Médecine".

IRTAS: Institut de Recherche et Technologies Appliquées à la Santé.

EUROPE ET TREGOR

La réalisation du grand marché de 1992 ne pourra se faire harmonieusement si les régions défavorisées d'un point de vue économique et social ne sont pas soutenues dès à présent.

Comme soixante autres bassins d'emplois français, Lannion, Guingamp et St-Brieuc viennent de bénéficier de crédits du FEDER (1). Les 95,2 millions de francs attribués sont destinés à une reconversion industrielle.

Un plan de reconversion a été présenté à la CEE dès janvier 1989 par la Préfecture de la région Bretagne et la Préfecture des Côtes d'Armor. S'appuyant sur les points forts déjà existants dans la région, il vient de recevoir en juin l'agrément de la Communauté Européenne. Il propose d'une part de favoriser le développement des entreprises (investissement, conseillers technologiques et économiques, transferts de technologie) et d'autre part d'améliorer l'attractivité de la zone (tourisme, environnement, accueil des entreprises, formation).

Transfert de technologies et pôles de recherche

Ces nouveaux crédits vont permettre aux centres de recherche d'étoffer leurs équipes et d'étendre leurs activités: le Centre d'Etudes et de Valorisation des Algues (CEVA) devrait entamer une évaluation des champs d'algues dans la zone de Pleubian et Bréhat. Une cartographie des ressources permettra d'envisager une exploitation industrielle raisonnée. Le zoopôle de Ploufragan va se doter d'un laboratoire de biologie moléculaire et développer des recherches en matière d'analyse automatisée des eaux et des sols. Au centre d'agro-équipements de Guingamp seront réalisées de nouvelles applications informatiques en lien avec l'agriculture. Le CRITT (2) de

Lannion bénéficie aussi de ces aides dans le domaine de la télédétection spatiale, l'ENS-SAT (3) de Lannion en électronique et optronique.

La qualité des travaux menés par ces centres de recherche n'est plus à prouver. Mais pour que l'industrie locale en bénéficie, il faut que s'amplifient les rapports entre industriels et scientifiques.

Les conseillers technologiques et animateurs économiques s'attèlent à cette tâche. Le partenariat entre des organismes comme les CCI, Chambre des Métiers et Comités d'Expansion devrait permettre l'émergence d'activités industrielles en lien étroit avec les pôles de recherche.

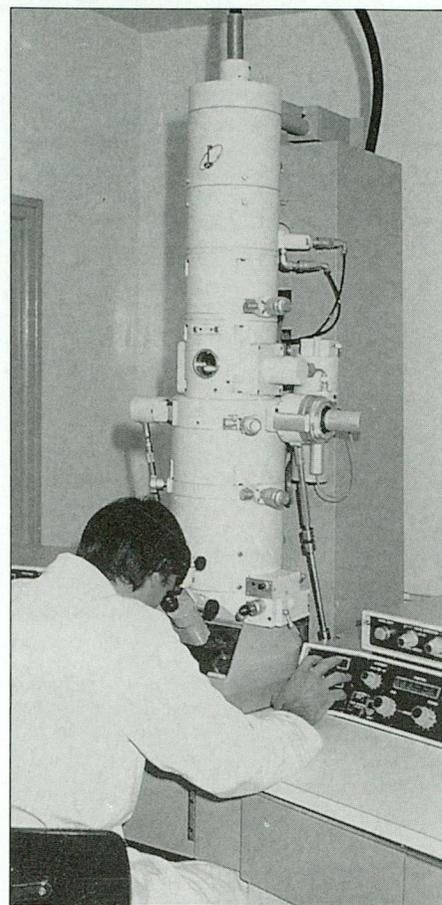
Séduire...

Pour inciter les entrepreneurs à s'installer, des pépinières d'entreprises sont créées au CEVA de Pleubian, au zoopôle de Ploufragan à Lannion et Guingamp. D'anciens sites industriels comme la zone Ferdinand de Lesseps à St-Brieuc et celle des usines Tanvez de Guingamp sont en rénovation. Les résultats de ces efforts ne se font pas attendre: la firme vétérinaire Smithkline-Beecham vient de choisir la zone industrielle du zoopôle de Ploufragan pour son siège social français. La création de cinquante quatre emplois nouveaux est prévue.

Europe Protéine Industrie, filiale de Coopagri et d'un groupe néerlandais, entame la construction d'une usine à Langueux. Ses activités dans le développement d'ovoproduits devraient également générer une cinquantaine de postes.

Et former

Le dynamisme économique d'une région se mesure aussi par le niveau des formations professionnelles qui y sont dispensées. Le plan de reconversion consacre tout un volet au développement de la formation supérieure et technique. Parmi les projets prévus, citons celui de la Chambre des Métiers de Saint-Brieuc dans le domaine de l'automobile qui a retenu l'attention des grands de cette industrie. L'entrée de l'électronique dans les véhicules suppose des personnels qualifiés dans ce domaine. Une formation adéquate va donc être mise en place en collaboration avec la profession, faisant de St-Brieuc, un des premiers centres de formation de ce type en France. L'objectif étant de créer un Institut Supérieur des Techniques Automobiles où l'on pourra aboutir à un diplôme d'ingénieur par la voie de l'apprentissage.



**Zoopôle de Ploufragan.
Des recherches finalisées au contact
des filières de production.**

Il faudra bien sûr attendre pour mesurer l'impact de ces aides. Du côté des entreprises elles ont néanmoins déjà permis de réaliser des investissements qui n'étaient prévus qu'à plus long terme. Dans tous les cas, elles donnent un élan non négligeable à tous ceux qui souhaitent entreprendre dans la région.

(1) FEDER: Fonds Européen de Développement Régional.

(2) CRITT: Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie.

(3) ENSSAT: Ecole Nationale Supérieure de Sciences Appliquées et de Technologie.

DRRT BRETAGNE

Délégation Régionale à la Recherche et à la Technologie

Statut juridique - Date de création: Service extérieur de l'Etat créé en 1983, à l'époque où il existait un Ministère de l'Industrie et de la Recherche. Depuis le Ministère de la Recherche et de la Technologie est un ministère à part entière. De cette origine découle le fait que la DRRT est abritée dans la DRIR.

Budget - Financement: Budget de fonctionnement, à proportion de l'importance modeste de ce service. La DRRT gère les crédits inscrits au contrat de plan dont l'origine est le MRT. Elle procure en outre des crédits incitatifs (FRT) sous la forme d'aides à la Recherche, à destination des entreprises ou mieux d'associations Entreprises-laboratoires pour le transfert de technologies.

Missions:

Coordination et animation dans :

- le développement de la recherche,
- le développement de l'innovation et de la technologie,
- la mise en place des organismes nécessaires au décloisonnement de la recherche, à sa valorisation et aux transferts de technologies,
- le développement de la culture scientifique et technique.

Activités:

- rapprochement de partenaires pour des actions,
- aide à l'élaboration de projets et de dossiers,
- gestion d'aides,
- animation du réseau des Conseillers Technologiques en région,
- diffusion de l'information venant du ministère,
- information du ministère sur ce que se passe en région.

La DRRT Bretagne est un outil de liaison Etat-Région, entre les organismes publics, recherche publique - recherche privée, recherche - transfert - production, scientifiques - public.

Projets: Etoffer la DRRT par un adjoint pour mieux remplir les missions. Nombreux et divers : organisation de la traque aux projets qui ne peuvent être réalisés qu'avec des partenaires, et à la cueillette des bonnes idées, et initiatives.

Nombre d'employés: une secrétaire.

Correspondant: Jean Hameurt, DRRT Bretagne, 9, rue du Clos-Courtel, 35043 Rennes Cedex.

Adresse: Tél. 99 25 33 00. Fax 99 25 33 03.

RÉSEAU SEPTEMBRE 90 - N° 59

MECADOCTE

Statut juridique - Date de création: Filière universitaire de licence (créée en 1988) et de maîtrise (créée en 1989) rattachée à la Faculté des Lettres et de Sciences Humaines de l'Université de Haute Alsace (Mulhouse).

Nombre d'adhérents: 1989/90, 25 étudiants en licence et 12 en maîtrise.

Structures représentées au Conseil d'Administration:

- délégués des étudiants,
- 1 enseignant de la formation.

Budget - Financement:

- dotation ministérielle selon les normes des licences et maîtrises professionnelles,
- subvention de la Mission Musée en 1988 et 1989,
- subvention de la Municipalité en 1990.

Activités:

• formation initiale et continue (congés formation) pour étudiants titulaires d'un DEUG ou équivalent en licence et d'une licence en maîtrise.

- Possibilité de fractionner le cursus pour les étudiants salariés.

Programme:

- Licence: droit, pratique administrative, histoire, une langue vivante, documentation et informatique documentaire, culture scientifique et technique, histoire des sciences et des techniques, épistémologie.

- Maîtrise: méthodologie documentaire, informatique documentaire, histoire, une langue vivante, audio-visuel et communication, muséologie générale et technique, histoire des sciences et des techniques.

• **Débouchés:** personnel de CCSTI, de musées techniques et de boutiques de sciences. Animateurs d'expositions scientifiques et techniques.

Correspondant: Nicole Chezeau, 17, rue du Coteau, Flaxlanden, 68720 Illfurth.

Adresse: Faculté des Lettres et de Sciences Humaines, 31, Grand'Rue, 68067 Mulhouse Cedex.

RÉSEAU SEPTEMBRE 90 - N° 59

LANGUE ET COMMUNICATION

Statut juridique - Date de création: Créé en 1984. Institut de langue spécialisé dans l'enseignement du français pour étrangers. Association loi 1901. Langue et communication à Bath (Angleterre) en 1986. Langue et communication (Allemagne) en 1990 à Freising-München.

Nombre d'adhérents: 60 (individuels, entreprises ou organismes).

Budget - Financement: Cotisations, subventions, conventions, services.

Missions: Résoudre les problèmes de communication qui se posent à tout organisme recevant occasionnellement ou régulièrement des étrangers : hommes d'affaires, employés, chercheurs, ingénieurs...

Mettre en contact des professionnels avec leurs homologues étrangers. **Préparer** aux concours des Chambres de Commerce françaises et étrangères et plus particulièrement au **Certificat Européen de Langue Française**.

Activités - Formation: Mise en place de stages intensifs, de cours réguliers ou cours "à la carte", sessions trimestrielles, week-end, stage annuel.

Enseignement suivant un parcours de formation en 3 niveaux :

Contenu: - Langue courante écrite et orale.

- Français des affaires.
- Correspondance commerciale.
- Langue de l'hôtellerie.

Nombre d'employés: 6.

Choix pédagogiques:

- Adapter son enseignement aux besoins linguistiques spécifiques de chaque étudiant,
- d'enseigner en groupes restreints en utilisant un matériel pédagogique adapté et stimulant: documents authentiques, cassettes vidéo, etc.
- de travailler avec une équipe dynamique d'enseignants qualifiés français,
- d'opter pour l'immersion totale de l'étudiant dans la langue et la culture du pays.

Correspondants: Martine Bourgy - Claudia Bonet - Isabelle Le Guilloux.

Adresse: 16, rue de Penhoët, BP 2518, 35025 Rennes Cedex, fax 99 69 32 07, tél. 99 78 15 62.

RÉSEAU SEPTEMBRE 90 - N° 59

LA BRETAGNE EN CHIFFRES

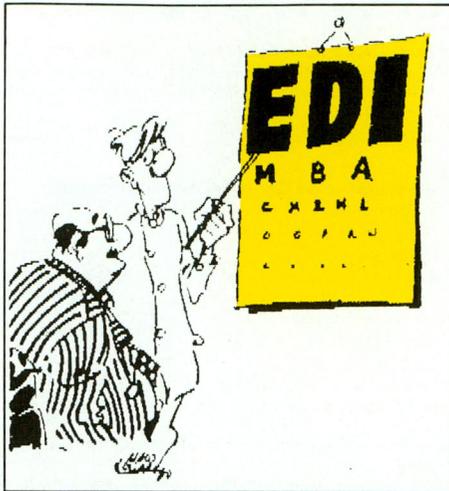
EVOLUTION DE L'EMPLOI SALARIE BRETON PAR SECTEUR EN 1989

	Effectif fin 1988	Effectif fin 1989	Variation
Agriculture	19 178	18 908	- 270
Industrie (y compris énergie)	178 958	184 530	+ 5 572
Bâtiment	55 455	55 027	- 428
Commerce	90 616	92 942	+ 2 326
Services marchands (y compris transports)	235 478	240 240	+ 4 762
Services non marchands	208 972	209 187	+ 215
TOTAL REGION	788 657	800 834	+ 12 177

Sources OCTANT n° 41-42 INSEE

RÉSEAU SEPTEMBRE 90 - N° 59





L'EDI, qu'est-ce que c'est?

Si vous voulez en savoir plus que ces trois lettres sur ce que vous apporte l'Echange de Données Informatisées, nous avons établi pour vous, en collaboration avec le CCSTI, une brochure d'information que nous tenons à votre disposition.

Notre association (loi 1901) réunit des professionnels bretons concepteurs et utilisateurs de l'informatique et des télécommunications.

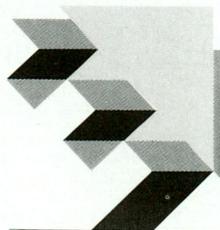
G R A N I T
 GROUPE ARMORICAIN EN INFORMATIQUE ET TELECOMMUNICATIONS
 BP 2226 - 35022 RENNES CEDEX - Tél. 99 53 51 60



FORMATIONS A DISTANCE

BIOTECHNOLOGIES IMMUNOLOGIE HEMATOLOGIE

MINISTÈRE DE
 L'ÉDUCATION
 NATIONALE



CENTRE NATIONAL
 D'ENSEIGNEMENT
 A DISTANCE
 DE RENNES

Ces formations s'adressent :

- aux étudiants de niveau bac + 2 dans un domaine scientifique;
- aux salariés justifiant d'une pratique de 2 ans dans les secteurs concernés.

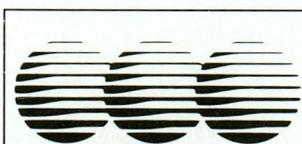
Renseignements

Centre National
 d'Enseignement à Distance
 7, rue du Clos-Courtel
 35050 Rennes Cedex
 Tél. 99 63 11 88
 Minitel 3614 - CNED

traitement distribution assainissement

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

- Qualité du service,
 - efficacité,
 - décentralisation
- sont nos préoccupations quotidiennes.



COMPAGNIE
**GENERALE
 DES EAUX**

Centre Bretagne
 11, rue Kléber

35020 RENNES CEDEX
 Tél. 99 38 82 82

MATIERE PREMIERE ET MATIERE GRISE

Les ressources naturelles du sous-sol jouent un rôle prépondérant dans l'histoire économique d'un pays.

Elles sont l'héritage d'une histoire géologique généralement longue et complexe. A l'échelle régionale,

l'activité économique et sociale est souvent très dépendante de ces richesses. En raison des progrès technologiques, on observe une évolution des besoins en matières premières minérales et énergétiques. Ce qui faisait la force d'une région peut devenir rapidement un handicap nécessitant parfois une restructuration importante du paysage industriel.

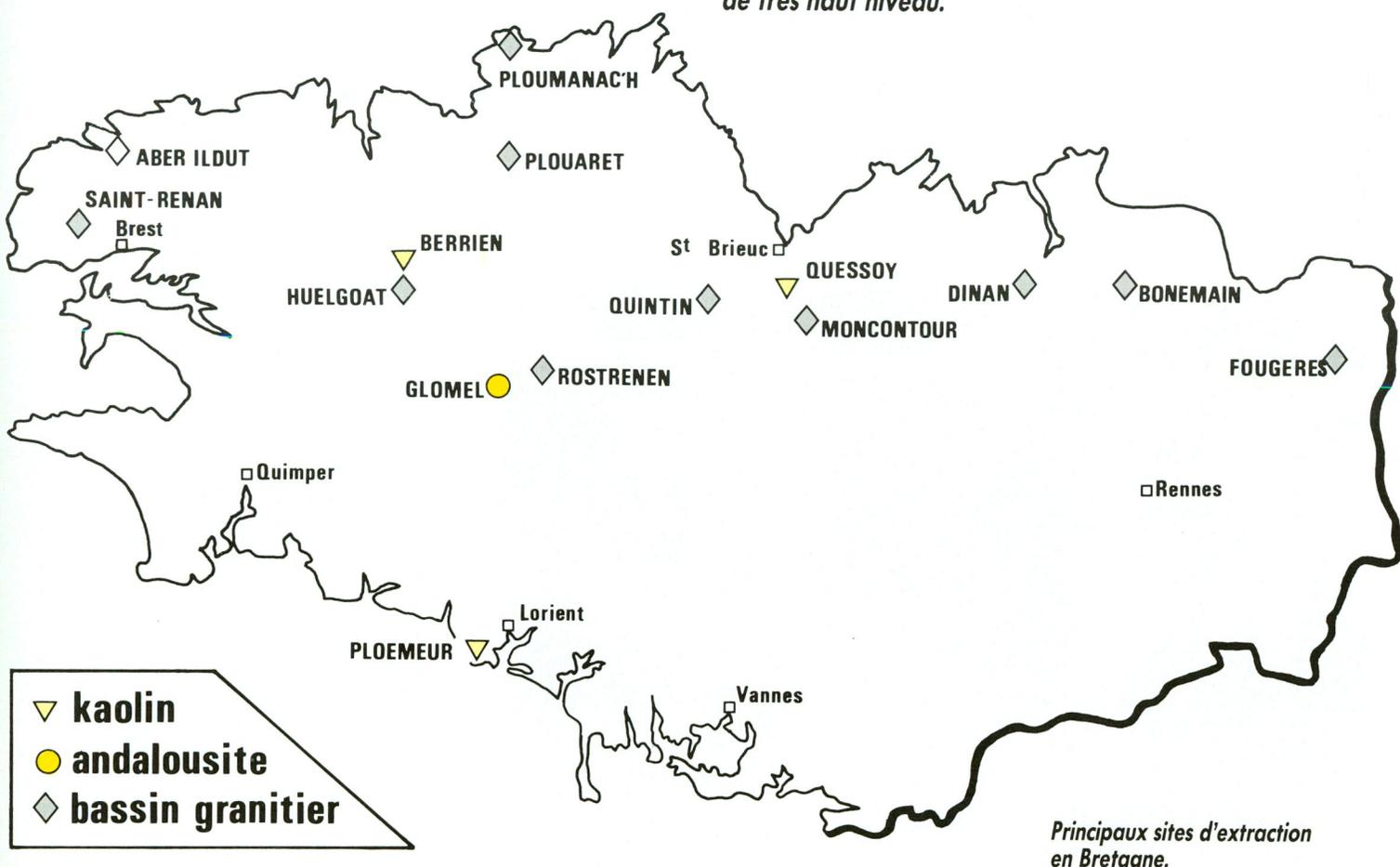
La Bretagne a connu cette mutation. C'est un vieux pays minier où l'activité extractive a longtemps été orientée vers les métaux. Aujourd'hui, le déclin de cette activité paraît inexorable. A l'inverse, d'autres matières premières minérales connaissent un réel essor. En effet, la Bretagne est une région pilote pour la production de certains minéraux industriels : le kaolin et l'andalousite.

L'extraction et la valorisation de ces ressources naturelles font appel à des techniques particulières qui doivent être sans cesse améliorées pour faire face à l'évolution du marché.

En comparaison, l'exploitation du granit paraît plus traditionnelle. Pourtant, savoir faire ancestral et haute technologie ont fait alliance : pour donner forme à cette roche, des outils innovants sont conçus et mis au point dans notre région.

De tout temps, les ressources naturelles du sous-sol n'ont accédé au titre de richesses que grâce à l'ingéniosité de l'homme. Les entreprises que nous vous présentons sont des exemples représentatifs de cette relation entre matière première et technologie.

Toutefois, certaines sociétés se sont affranchies de ce schéma. Bien que leurs activités restent fondamentalement liées aux ressources du sous-sol, elles misent avant tout sur la matière grise. Via le transfert de technologie, elles assurent des prestations de service de très haut niveau.



Principaux sites d'extraction en Bretagne.

Andalousite : l'or rose

Près de Glomel (Côtes d'Armor), le groupe Denain Anzin Minéraux Réfractaire et Céramique (DAMREC) exploite un gisement de matière première minérale unique en Europe. Dans cette exploitation pilote, des techniques de production et des procédés minéralurgiques innovants ont été mis au point. Grâce à cette production, la Bretagne figure en bonne place sur le marché mondial des matières premières pour l'industrie réfractaire.

DAMREC exploite à ciel ouvert un gisement d'andalousite. Ce minéral appartient à la famille des silicates d'alumine (de formule Al_2SiO_5). Ses propriétés chimiques et physiques (forte capacité calorifique notamment) en font un matériau idéal pour la fabrication de briques réfractaires très appréciées notamment de l'industrie sidérurgique. Ces briques sont utilisées pour le garnissage des haut-fourneaux, des récupérateurs de chaleur et des poches d'aciéries.

Production en carrière

Dans la carrière, vaste excavation en gradins, l'andalousite se présente sous la forme de baguettes blanches au cœur rose. Elles ont une section de quelques millimètres, une longueur de quelques centimètres et sont disséminées dans une roche sombre. Pour identifier les zones les plus riches en andalousite, les ingénieurs de DAMREC ont mis au point une technique originale. Des sondages sont réalisés selon une maille de prospection très serrée. Les poudres obtenues lors de la foration sont testées en laboratoire avec un procédé simulant le traitement industriel. Les résultats obtenus sont gérés par informatique et permettent d'établir des cartes prévisionnelles détaillées de la qualité du minerai. On procède alors à une exploitation sélective de la carrière : le minerai est abattu à l'explosif et orienté ou non vers les usines en fonction des données fournies par le laboratoire.

Traitement industriel

Le produit commercialisé (Kerphalite) est un sable grossier presque exclusivement constitué de grains d'andalousite. Pour arriver à ce résultat, il est nécessaire de libérer les baguettes de la gangue rocheuse qui les emprisonne. Cette opération est réalisée dans les usines et fait appel à une succession de procédés minéralurgiques. Chaque étape visant à isoler l'andalousite joue sur les différences de propriétés physiques des constituants du minerai : dureté, susceptibilité magnétique, densité.



La carrière en gradins près de Glomel (22).

Après une première opération de concassage, le minerai est soumis à un broyage sélectif : les baguettes d'andalousite sont dures et se fragmentent en petits prismes alors que la roche qui les emprisonne, plus tendre, est pulvérisée sous forme d'une poudre très fine. Un crible permet d'éliminer cette fraction fine et de concentrer les grains d'andalousite. A ce stade les impuretés associées à l'andalousite sont encore nombreuses.

Certaines de ces impuretés sont sensibles aux champs magnétiques et peuvent être attirées par un aimant puissant alors que l'andalousite reste insensible à ces phénomènes. Dans la pratique, on utilise un procédé combinant à la fois forces gravitaires et forces magnétiques.

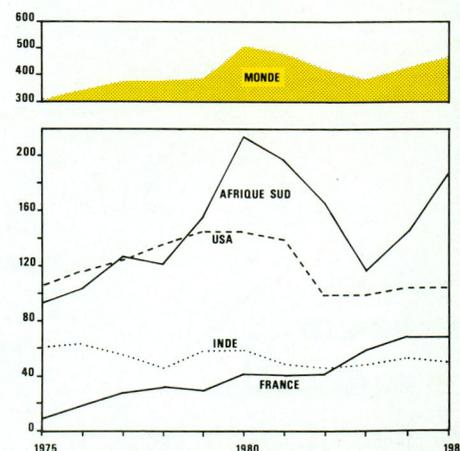
Une troisième phase d'épuration s'avère encore nécessaire. L'andalousite est dense ($d = 3,15$) alors que les impuretés restantes le sont généralement moins. Dans un liquide dont la densité est comprise entre les deux valeurs, l'andalousite coule, alors que les impuretés surnagent.

Perspectives

Un effort de recherche permanent consacré à l'amélioration des procédés minéralurgiques conduit DAMREC à proposer sur le marché des produits de plus en plus purs. En parallèle, les progrès réalisés dans la reconnaissance du gisement et l'automatisation des usines contribuent à augmenter chaque année la production pour faire face à une demande croissante. Cette politique d'innovation conforte DAMREC dans sa position de leader européen.



Baguettes blanches d'andalousite dans leur gangue rocheuse de teinte sombre.



Evolution de la production mondiale en milliers de tonnes de silicates d'alumine réfractaires (andalousite + disthène + sillimanite).

Kaolin : une spécialité régionale

La porcelaine et les céramiques ont donné au kaolin ses lettres de noblesse. Quatre sociétés exploitent cette matière première minérale en Bretagne : leurs activités représentent plus de 90 % de la production nationale. La Société des Kaolins du Finistère, implantée sur le gisement de Berrien (Finistère), nous a ouvert ses portes.

La SKF emploie 44 salariés et son chiffre d'affaires est de 33 MF. Elle exploite une argile blanche et friable connue sous le terme de kaolin. A Berrien, cette matière première minérale trouve son origine dans l'altération d'un constituant minéralogique du granit : le feldspath. La production annuelle de kaolin est de l'ordre de 70 000 tonnes. Une moitié est destinée à l'industrie du papier (France, Algérie, Allemagne), l'autre moitié de la production étant utilisée par les industries de la céramique et de la fibre de verre (France, Italie, Finlande, Syrie, Norvège). Dans la carrière, le matériel brut extrait à la pelle mécanique contient environ 15 à 40 % de kaolin. L'argile est donc associée à des impuretés qu'il faut éliminer.

Toujours plus pur

Comme toutes les argiles, le kaolin est constitué par des particules de très faibles dimensions. Grâce aux techniques les plus modernes de la microscopie, on sait qu'elles se présentent sous la forme de plaquettes hexagonales dont la taille n'excède pas quelques microns. Ces plaquettes sont des cristaux de kaolinite, silicate riche en aluminium. Les impuretés présentes dans la matière brute sont principalement de deux types : des grains de quartz et des paillettes de micas. Leurs dimensions sont généralement supérieures à celles des plaquettes de kaolinite.

Le schéma d'épuration adopté par la Société des Kaolins du Finistère est relativement complexe et comprend de nombreuses étapes de "raffinage". Elles se déroulent toujours en présence d'eau pour éviter que l'argile ne s'agglomère : criblage (1), cyclonage (2), décantation, centrifugation, tamisage. Toutes ces opérations poursuivent un même but : concentrer les particules les plus fines (kaolinite) et éliminer les plus



Plaquettes de kaolinite vues en microscopie électronique à balayage.

grossières (quartz et micas). Le traitement industriel est plus ou moins poussé suivant la qualité que l'on cherche à obtenir (les industries du papier et de la fibre de verre sont plus exigeantes). Le kaolin est très sensible au pH (3) de l'eau utilisée : il a tendance à floculer (4) en milieu acide. Au cours du traitement industriel, il est parfois nécessaire de rajouter de la soude ou encore de l'acide sulfurique suivant les effets que l'on souhaite obtenir.

La Société des Kaolins du Finistère va installer un nouveau système d'épuration. Déjà utilisé sur d'autres gisements bretons, il lui permettra de gagner en rendement et en qualité.

Les dernières étapes conduisant au produit commercial ont pour but d'éliminer l'eau dont l'argile blanche est gorgée. Dans un premier temps, on utilise une sorte de presse qui produit un "gâteau" de kaolin. Il est acheminé ensuite vers une deuxième machine où il est transformé en "nouilles". Le séchage final s'effectue par chauffage.

La qualité du kaolin produit est testée dans un laboratoire qui analyse l'ensemble des propriétés chimiques et physiques intéressant les clients.

Au cours du traitement industriel, d'importantes quantités de sable quartzueux et de micas blancs sont rejetées. Ces produits

annexes sont également valorisés : le sable est commercialisé comme matériau de remblais et les micas blancs sont destinés à la fabrication de certaines peintures ou enduits.

Une valeur sûre

La consommation de kaolin en France ne cesse de croître principalement dans le secteur de l'industrie du papier. La production nationale reste toutefois très insuffisante couvrant à peu près un tiers des besoins. Le volume des importations étrangères est donc élevé et donne à notre région un caractère stratégique. Les réserves semblent encore importantes et dans un avenir proche de nouveaux gisements seront sans doute exploités. Le kaolin breton paraît donc promis à un bel avenir.

(1) Opération consistant à trier des objets de grosseur inégale à l'aide d'un instrument percé de trous.

(2) Opération visant à trier les particules selon leur densité à l'aide d'un courant cyclonique dans un cylindre vertical.

(3) Indice exprimant le caractère acide ou basique d'une solution.

(4) S'emploie pour des particules en suspension qui s'agglutinent en petits flocons.

Granit et technologie

En Bretagne, le granit est un matériau de construction et d'ornementation que l'on retrouve associé à toutes les étapes de la civilisation humaine. De nos jours, sa mise en forme fait appel à des techniques innovantes et il n'est plus nécessaire d'être tombé dans la marmite de potion magique pour livrer un menhir clefs en main dans des délais très brefs!

Installée dans le bassin granitier de la région de Fougères (Ille-et-Vilaine), la Générale du Granit (180 salariés) est passée maître dans la transformation de cette roche d'origine magmatique en un matériau aux formes et dimensions précises. Le succès de l'entreprise peut se mesurer en chiffres (80 MF de chiffre d'affaires dont 20 % à l'exportation) mais ses réalisations de prestige en France comme à l'étranger donnent une dimension plus matérielle et esthétique à cette réussite. Parmi les ouvrages les plus remarquables, on peut citer : une fontaine de 250 m² à la Défense à Paris, un célèbre restaurant à Giverny dans l'Eure, un pont sur le Main en Allemagne, la place de la Grande Duchesse Charlotte et la Cour de Justice Européenne au Luxembourg, la

Cour Suprême d'Ecosse à Edimbourg. Le siège de l'entreprise à Louvigné-du-Désert mérite également le détour.

Des outils impressionnants

La Générale du Granit n'extrait pas elle-même sa matière première mais l'achète à des fournisseurs lui permettant ainsi de couvrir un large choix de teinte et de taille de grain. La qualité est le cheval de bataille de l'entreprise et pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de disposer d'outils de production extrêmement performants. La plupart d'entre eux ont été conçus et mis au point par les ingénieurs de l'entreprise. Certains procédés ont même fait l'objet de dépôt de brevets. Les deux hectares et demi de hangars ne sont pas de trop pour abriter ces machines de grandes dimensions pour lesquelles un prodigieux effort d'automatisation a été accompli. A titre d'exemple, les immenses scies circulaires qui découpent en tranches les blocs de granit peuvent tourner vingt quatre heures sur vingt quatre pendant trois jours sans la moindre intervention du personnel. Des programmes informatiques sont également conçus sur place. C'est le cas pour la confection des pièces de façade : il suffit de rentrer la commande dans l'ordinateur qui gère et optimise la découpe guidée par laser. Parmi toutes les chaînes de fabrication mises au point par la Générale du Granit, celle destinée aux carreaux de granit reste la plus impressionnante : depuis la gestion automatisée des blocs à découper en passant par le polissage, les procédures



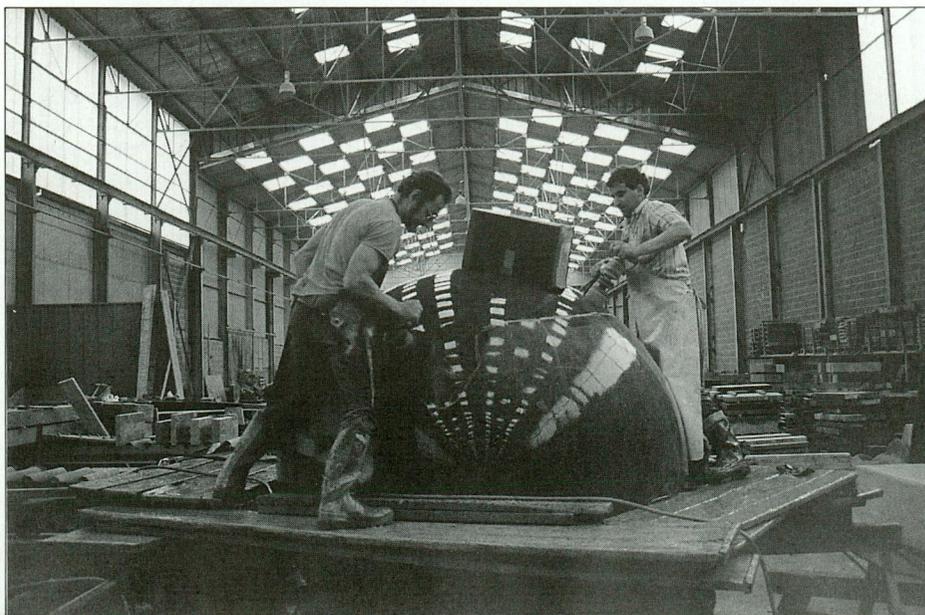
Découpe d'un bloc de granit à l'aide d'une scie circulaire diamantée.

de contrôle des dimensions et les différentes étapes de rectifications, le granit suit un itinéraire complexe dont la finalité est la perfection des dimensions. Les résultats sont à la hauteur des investissements réalisés car la précision obtenue est de l'ordre du dixième de millimètre.

Malgré les technologies mises en jeu, l'intervention humaine reste prépondérante à certaines étapes de la production (contrôle, qualité, finition). Une main-d'œuvre très qualifiée est alors indispensable. C'est pourquoi la Générale du Granit accueille chaque année dans le cadre de leur formation 6 à 8 apprentis du CFA Granit (Centre de Formation des Apprentis) implanté sur la même commune.

Granit d'art

La centaine de tonnes de granit qui entre chaque jour dans les ateliers est destinée à la réalisation d'une large gamme de produits : monuments funéraires, carreaux en granit avec une épaisseur certifiée de 1 cm, divers mobiliers d'intérieur ou d'extérieur, éléments de façades. La Générale du Granit s'est fait une spécialité de la réalisation de colonnes que l'on vend même aux Italiens qui pourtant sont les champions incontestés de la pierre ornementale sur le marché mondial. Autre produit maison rencontrant un vif succès, les sphères de grandes dimensions avec notamment une commande en cours pour l'Assemblée Nationale. A cela il faut ajouter des objets d'art (sculptures notamment) qui font de la Générale du Granit un abonné aux premiers prix du salon des arts décoratifs.



Finition d'une sphère de granit.

Pas de pétrole mais...

La Bretagne est dépourvue de ressources pétrolières. Pourtant certaines de ses entreprises brillent par leurs compétences en matière d'exploration de nouveaux gisements dans le monde. La société Lithologic tient dans ce domaine une place à part : ses relations avec la recherche fondamentale lui permettent d'être un partenaire de choix pour les grandes sociétés pétrolières (Institut Français du Pétrole, Elf Aquitaine).

Jeune entreprise créée par trois universitaires et implantée sur Rennes Atalante, Lithologic développe ses activités dans le domaine de la géologie. En faisant appel aux concepts et aux méthodes directement issus des laboratoires de recherche fondamentale, elle a développé et adapté aux besoins de l'industrie des pétroles un nouvel outil pour l'étude des gisements : la modélisation analogique.

Modèles analogiques

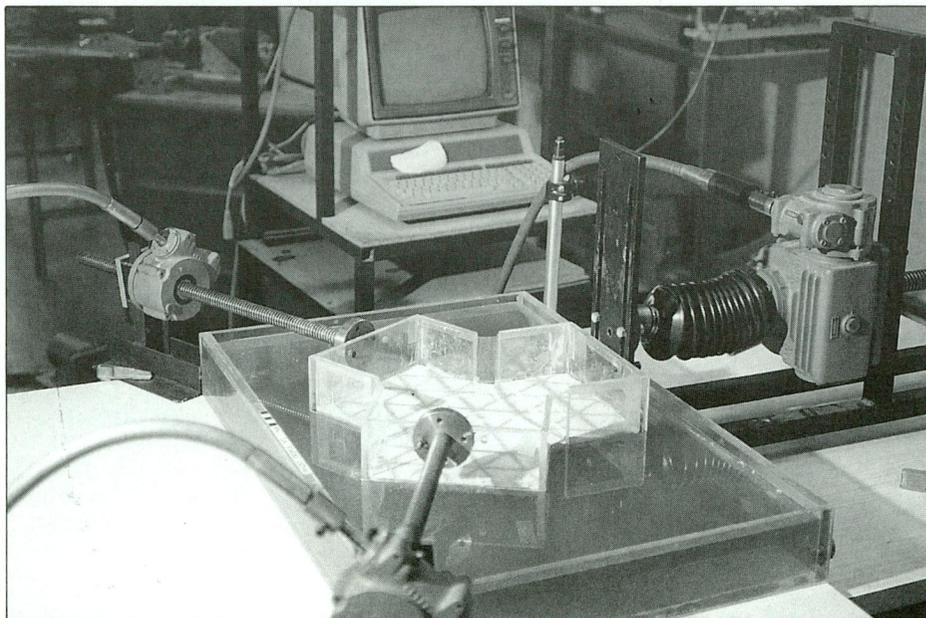
Le pétrole est stocké en profondeur dans le sous-sol, au niveau de structures géologiques particulières communément appelées "pièges". Comment repérer ces structures parfois situées à des milliers de mètres sous nos pieds? Plusieurs méthodes d'observation directe (sondages) ou indirecte (géophysique) sont employées par les sociétés pétrolières mais malgré leur efficacité elles sont coûteuses et lourdes à mettre en œuvre. D'autre part, les données fragmentaires qu'elles fournissent ne permettent pas d'étudier dans le détail les mécanismes responsables de la formation des pièges pétroliers. Pourtant la compréhension de ceux-ci doit permettre de mieux prévoir l'emplacement des sites à plus forte probabilité. Récemment, une nouvelle technique d'étude des structures géologiques a été mise au point dans des laboratoires de recherche fondamentale : les modèles réduits ou "modèles analogiques". Le principe en est simple : ramener à l'échelle humaine non seulement les grandes structures géologiques (bassins, failles...) mais également le facteur temps (millions d'années converties en heures). Pour bâtir les modèles, on utilise du sable, de la silicone ou encore du miel qui ont des propriétés mécaniques analogues à celles des matériaux géologiques. Ils sont disposés dans une cuve en plexiglas, la nature des constituants et leur agencement variant en fonction de l'environnement géologique que l'on souhaite représenter. A l'aide de pistons, on applique au dispositif des contraintes mécaniques comparables à celles provoquées par le mouvement des

plaques à la surface du globe (tectonique des plaques). On peut alors observer la formation et l'évolution des structures géologiques au fur et à mesure que le modèle se déforme. Cette approche permet en outre de faire varier un grand nombre de paramètres (ex : orientation des contraintes mécaniques, vitesses de déformation).

De la scie au scanner

Lithologic a acquis une sérieuse réputation dans le domaine de la modélisation analogique. Elle a été sollicitée pour participer à la réalisation d'un documentaire qui a reçu le Pavé d'or du film scientifique de l'Université de Paris. Récemment, l'Institut Français du Pétrole a demandé à la jeune entreprise rennaise de développer une nouvelle méthode d'étude des modèles réduits à l'aide d'une technique empruntée à l'imagerie médicale : le scanner. Pour observer la géométrie des structures à l'intérieur des modèles, il était nécessaire jusqu'ici de congeler l'ensemble puis de le découper en tranches. Cette opération délicate n'était pas sans poser de problèmes. Avec l'utilisation du scanner, il est désormais possible d'accéder en continu aux mêmes informations sans avoir à détruire le modèle. Dans la pratique, le système utilisé nous permet de visualiser un ensemble de sections parallèles à partir desquelles il est aisé de reconstituer une image en trois dimensions.

La recherche de nouveaux gisements représente une part importante du budget des sociétés pétrolières. Améliorer l'efficacité de l'exploration représente donc un enjeu considérable. La modélisation analogique répond à cet objectif car elle vise à mieux comprendre les mécanismes responsables de la formation des structures géologiques favorables au stockage du pétrole. Elle devrait permettre de cibler avec davantage de précision les secteurs à fort potentiel. Lithologic est donc impliquée dans une formidable compétition internationale.



**Modèle prêt
pour l'expérience.**

LA NUTRITION AUJOURD'HUI • QUELQUES TENDANCES

La nutrition est une discipline en pleine évolution. Elle s'est longtemps efforcée de définir des besoins nécessaires à l'équilibre alimentaire de l'homme sain, malade ou placé dans des situations exceptionnelles, mais souvent sur un plan général, à celui d'une population prise dans sa globalité. Or, des préoccupations nouvelles se font jour.

En premier lieu, les progrès de l'épidémiologie conduisent à une approche bien plus précise des réalités, à l'individualisation de sous-ensembles : diversification des données selon l'âge, le sexe, l'état physiologique, considération du statut socio-économique : vieillards isolés, célibataires, personnes à ressources limitées ou insuffisantes, travailleurs soumis à des nuisances, stress, etc. Cette connaissance du terrain se précise grâce à des enquêtes poursuivies actuellement (par ex. ESTVITAF explore le statut vitaminique des personnes âgées en France). Elle nourrit une réflexion qui permettra de réviser bientôt l'ensemble des normes et apports conseillés dans le domaine des

micro-nutriments. Ainsi s'affinent les recommandations, désormais beaucoup plus personnalisées.

En second lieu, un facteur nouveau peut influencer l'évolution même de la nutrition et en modifier les objectifs : dans l'esprit du public se substitue au concept (assez flou) d'une "santé satisfaisante" celui d'une "santé optimale", voire "maximale", assurant performances et longévité accrues et à laquelle pourraient contribuer les facteurs alimentaires. Sous des pressions médiatiques et économiques considérables, cette éventualité, toute théorique, devient un besoin essentiel, bientôt considéré comme un droit.

En même temps, les conditions de la vie moderne (urbanisation, modalités de travail, évolution des mœurs) changent les habitudes alimentaires traditionnelles ; leur substituent des modalités rapides, standardisées qui rendent l'objectif précédent encore plus problématique.

Dans ce domaine, où s'introduit l'irrationnel (vieux rêve de la potion magique), le nutritionniste se doit de rappeler quelques données et limites objectives.

Quantité...

Les anomalies alimentaires quantitatives conditionnent le développement d'états pathologiques nombreux et variés.

Les grands déficits ou carences (en protéines et en micro-nutriments) sévissent encore dans le Tiers-monde où ils sont

DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES GENERALES

FRANCE 1987

Espérance de vie	Hommes: 72 ans
	Femmes: 81 ans
Taux de natalité	13,8 pour 1000
Taux de mortalité	9,5 pour 1000

POURCENTAGE DES CAUSES DE DECES

Maladies cardiovasculaires	35 %
Maladies par tumeurs	26 %
Accidents, suicides	9 %
Maladies appareil respiratoire	7 %

ENVIRONNEMENT ET CANCERS

80 à 90 % des cancers paraissent liés à des facteurs de l'environnement selon Peto & Loll (1981), la répartition des responsabilités se fait ainsi :

Déséquilibre alimentaire	35 %
Tabac	30 %
Infections	10 %
Alcool	8 %
Facteurs professionnels	4 %
Pollution du milieu	2 %
Additifs alimentaires	< 1 %

responsables d'une morbidité et d'une mortalité importantes.

Dans les pays développés, ces carences peuvent être observées dans certains groupes sociaux : Quart-monde, vieillards, isolés, etc. Cependant, de façon générale, les problèmes naissent plutôt de déséquilibres ou d'excès : excès caloriques, en graisses animales ; défaut en fibres végétales, en végétaux verts, en fruits ; déficit discret en certains micro-nutriments (sélénium, etc.).

Ces situations sont génératrices d'anomalies métaboliques qui favorisent une riche pathologie (maladies cardio-vasculaires, certains cancers, etc.).

Ici, le propos du nutritionniste doit être de modifier l'alimentation des sujets concernés par des mesures diététiques souvent simples, mais qui impliquent, bien entendu, la coopération des intéressés.

...et qualité

Les particularités qualitatives de l'alimentation présentent aujourd'hui, du fait des progrès de la biochimie et de la toxicologie, un intérêt croissant. Il est en effet établi que nos aliments les plus naturels contiennent à la fois des substances nocives et des nutriments protecteurs pour notre santé.

ALIMENTATION ET SANTE

FACTEURS NOCIFS	FACTEURS BENEFIQUES
<p>Par leur présence</p> <p>Mutagènes et cancérigènes végétaux</p> <p>Alcool</p> <p>Mycotoxines</p> <p>Nitrites, nitrates, nitrosamines</p> <p>Pesticides de synthèse</p> <p>Café (?)</p>	<p>Vitamines</p> <p>Vitamines A et Rétonoïdes</p> <p>Caroténoïdes</p> <p>Vitamine E</p> <p>Vitamine C</p> <p>Oligo-éléments et Minéraux</p> <p>Sélénium</p> <p>Zinc</p>
<p>Par déséquilibre (excès ou défaut)</p> <p>Calories (excès)</p> <p>Lipides (anomalies qualitatives ou quantitatives)</p> <p>Protides (excès ou défaut)</p>	<p>Autres composés ou Nutriments</p> <p>Gluthation</p> <p>Phénols et antioxydants divers</p> <p>Fruits et végétaux (certains composés mal identifiés)</p> <p>Fibres végétales</p> <p>Facteurs lipotropes</p> <p>Acide urique</p> <p>Agents anti-inflammatoires</p> <p>Inhibiteurs de protéases</p>
<p>Par particularité technologique</p> <p>Cuisson (grillades)</p> <p>Salaisons</p> <p>Fumage</p>	<p>Par ailleurs</p> <p>Restriction calorique</p> <p>Modification de l'apport lipidique</p>

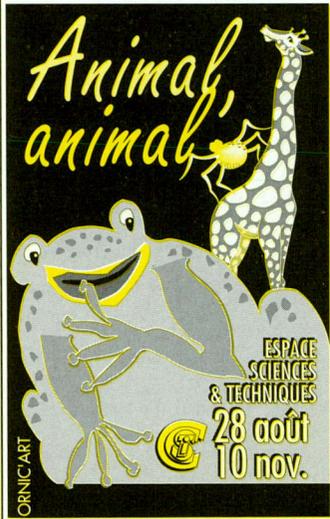
QUE VA-T-IL SE PASSER ?

SEPTEMBRE 90 N° 59

A L'ESPACE SCIENCES ET TECHNIQUES

□ **Du 28 août au 10 novembre/Animal Animal - Des éponges aux mammifères: s'adapter pour survivre.**

Présentation de la collection du Musée de Zoologie de l'Université de Rennes 1. Des pièces uniques dont certaines font référence au niveau international pour le classement des espèces. Rens. : Monique Thorel, tél. 99 30 04 02.



□ **En septembre/Maîtrise sciences de l'environnement.**

Angers: l'université ouvre une filière nouvelle: "maîtrise des sciences et techniques, gestion de l'environnement". Son objectif: former à l'environnement de manière pluridisciplinaire: aspects économiques, technologiques, chimiques, législatifs... Rens. : tél. 41 73 53 00.

□ **En septembre/DEUST Matériaux.**

Rennes: l'Université de Rennes 1 crée à la rentrée un Diplôme d'Etudes Universitaires Scientifiques et Techniques "matériaux". Les étudiants seront sélectionnés sur dossiers à retirer à la Mairie de Lorient ou à l'Université de Rennes 1.

□ **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

A NOTER

□ **Samedi 22 septembre/Les animaux du bord de mer.**

Découverte des animaux du bord de mer dans le golfe du Morbihan au cours d'une marée et visite de l'aquarium de Vannes. Avec la participation d'Alain Canard, zoologiste et maître de conférences à l'Université de Rennes 1. Prix déplacement 40 F (sans l'entrée de l'aquarium: 29 F). Rens. : CCSTI, tél. 99 30 57 97.

□ **En Septembre/Zoologie.**

Deux conférences sont programmées à l'occasion de l'exposition **Animal Animal**.

• **12 septembre: Amphibiens et reptiles** par Bernard Le Garff, maître de conférences à l'Université de Rennes 1.

• **19 septembre: Les oiseaux nicheurs en Bretagne** par Jo Le Lannic, ingénieur au CNRS et Patrick Chefson de l'Office National des Forêts. Rens. : CCSTI, tél. 99 30 57 97.

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.

□ **Septembre/OSIRIS.**

Rennes: Le logiciel de simulation OSIRIS, résultat d'un transfert de technologie entre le CELAR et la société STERIA fera l'objet d'une présentation en septembre. Rens.: Gilbert Bon, tél. 99 31 77 44.

□ **6 Octobre/Santé des personnes âgées.**

Rennes: l'Observatoire régional de la Santé de Bretagne organise sa 3^e journée annuelle sur le thème "Santé et hébergement des personnes âgées dépendantes". L'inscription à cette journée est gratuite. Tél. 99 33 98 94.

A LIRE

Trois livres, réflexions de scientifiques sur leurs difficultés à mesurer les enjeux et implications de leur recherche dans la société.

"**Penser la science**" du physicien Bernard D'Espagnat - Ed. Dunod - 145 F.

"**La tension essentielle**" de Thomas S. Kuhn - Gallimard - 230 F.

"**La querelle du déterminisme**", ouvrage collectif sous la direction de Krzysztof Pomian - Gallimard - 110 F.

□ **6-7 octobre/Journées Paul Langevin.**

Brest: Dans le cadre des journées Langevin plusieurs conférences-débats aborderont les thèmes suivants: la démonstration mathématique: histoire, épistémologie et enseignement, la représentation de la science dans la bande dessinée, transmission et appréciation des savoirs historiques et géographiques dans le cadre scolaire... Ces manifestations seront complétées par la présentation de livres, vidéo-disques, logiciels, spectacles et expositions dont "Aux Origines de la Vie" réalisée par le CCSTI de Rennes. Rens. : Jean Rosmorduc, tél. 98 31 61 34. ou 98 31 62 75.

□ **12-15 octobre/Communica 90.**

Saint-Malo: le 4^e salon de la communication de Saint-Malo se tiendra en octobre. A cette occasion sera attribué un "prix de la communication du Grand Ouest". Tél. 99 56 60 02.

□ **15-19 octobre/Formation: élevage et environnement.**

Rennes: cette semaine de formation, organisée par l'Institut Supérieur des Productions Animales et l'ENSAR s'adresse aux

□ **Octobre-Novembre Conférences**

Les Mardis "Biologie, santé, culture": conférences publiques organisées par le CCSTI et la Ville de Rennes au Centre Culturel Triangle à 20h30 (entrée libre).

• **2 octobre/ "L'eau et la planète"** par Jean-Claude Lefeuvre, Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle et Guy Jacques, Directeur de recherches au CNRS.

• **9 octobre/ "L'eau et les climats"** par Claude Lorius, Directeur de recherches au CNRS et Paul Tréhen, Professeur à l'Université de Rennes 1.

• **16 octobre/ "L'eau et la maternité"** par Michel Odent, chirurgien.

• **23 octobre/ "L'eau et le vivant"** par Claude Amiel, Chef du service des explorations fonctionnelles à l'Hôpital Bichat et François Cartier, Chef du service des maladies infectieuses au CHRU de Rennes.

• **6 novembre/ "Les enjeux économiques de l'eau"** par René Seux, Professeur à l'Ecole Nationale de la Santé Publique à Rennes et Yvon Mogno, Directeur régional de la Compagnie Générale des Eaux.

A RETENIR

1990-1991: LES GRANDS COLLOQUES DE PROSPECTIVE

Le Ministre de la Recherche et de la Technologie lance un ensemble de colloques thématiques en vue de susciter l'émergence de nouvelles orientations scientifiques.

• **12-13 décembre 90:** "Géographie" au Ministère de la Recherche et de la Technologie à Paris.

• **22-23 janvier 91:** "Sciences de la cognition" au Ministère de la Recherche et de la Technologie à Paris.

• **28-29-30 et 31 janvier 91:** "Sciences et Droit" au Ministère de la Recherche et de la Technologie à Paris.

• **18-19 juin 91:** "Gérer les ressources technologiques" à Lyon.

Rens. : télécopie 46 34 39 62 ou minitel : 36.16 MRT.

responsables du secteur de l'élevage, aux spécialistes des bâtiments d'élevage et aux aménageurs. Les thèmes principaux: les règlements et leur évolution, les risques sanitaires et de pollution, la question des effluents... Rens. : Bernard Dupont de Dinechin, tél. 99 28 75 25.

□ **15 octobre-15 novembre/Vive l'eau vive.**

Brest: le 5^e mois de la science se déroulera autour du thème de l'eau. Expositions, animations, conférences et spectacles sont prévus. Rens. : Hôtel de Ville, tél. 98 00 87 37.

□ **28-28 octobre 90/FAUST.**

Toulouse: le 3^e marché international des technologies de la création se déroulera au Parc des Expositions. Colloques spectacles et remises de prix sont au programme et 100 000 visiteurs attendus. Tél. 61 21 44 74 ou 61 22 23 00.

□ **25-28 octobre/3^e Exposcience Ouest.**

Concarneau: le rendez-vous annuel des jeunes et de la science sera l'occasion de présenter plus de 80 projets. Associations et scolaires y participent. Rens. : Philippe Deplanque, tél. 99 51 48 51.



□ **Novembre 90/DESS "Métiers de la formation".**

Rennes: deux formations universitaires nationales DESS (niveau

COLLOQUES

□ 11-13 septembre/Nutrition.

Rennes : l'Association Française de Nutrition organise à l'ENSAR un colloque sur le thème "Ingestion, digestion, absorption et science des aliments" chez l'homme et l'animal. Rens. : P. Guillo-teau, tél. 99 28 53 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.

□ 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. : Dr Jacques-Philippe Moulinoux, tél. 99 33 69 91.

□ 4 au 6 octobre/Les médicaments du vieillissement cérébral et des maladies liées à l'âge (Alzheimer, Parkinson, accidents vasculaires cérébraux).

Rennes : le laboratoire de pharmacologie de la faculté de médecine organise la 44^e réunion de l'association des pharmacologues sur le thème "Approche pharmacologique de la sénescence cérébrale". En fait, il s'agira d'un véritable congrès international puisque de nombreux orateurs étrangers seront présents, le thème retenu étant celui des équipes rennaises. Les débats seront sûrement très intenses. Rens. : Prof. Hervé Allain, tél. 99 33 68 72.

□ 4 au 5 octobre/Optronique.

Plestin-les-Grèves : l'association Laser Ouest organise en collaboration avec le CNET de Lannion un colloque intitulé "Les applications industrielles des lasers dans les domaines médicaux, industriels et des télécommunications". Rens. : Hubert Le Bodo, tél. 97 05 92 78, M. Le Guen, tél. 96 05 27 32.

□ 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, 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.

□ 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.

□ 18-19-20 septembre/Etanchéité.

La Baule : la 2^e édition du colloque international sur l'étanchéité des assemblages statiques avec joints se déroulera à Atlantia, Centre Culturel et des Congrès de la Baule. Rens. : T. Ledauphin, tél. 40 37 36 35.

□ 30 novembre au 1^{er} décembre/La psychiatrie de secteur.

Etampes : ce congrès intitulé "Confrontations médico-administratives sur la psychiatrie de secteur" a pour but de faire se rencontrer les divers intervenants de la politique de santé mentale. Rens. : Secrétariat des Cèdres, tél. (1) 64 94 80 60 poste 536.

□ 23-24 janvier 1991/Qualité du lait.

Rennes : l'INRA et l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes présenteront lors de ces deux journées les acquis récents concernant l'amélioration de la qualité du lait. Ces journées scientifiques s'adressent aux responsables de la production et la transformation du lait. Rens. : Bernard Dupont de Dinechin, tél. 99 28 75 26.

□ Du 6 au 9 février 1991/Chimiothérapie.

Paris : troisième congrès international sur la chimiothérapie néo-adjuvante. Rens. : Hôpital Pitié Salpêtrière, tél. (1) 45 70 28 30.

bac + 5) seront mises en place à la rentrée 90 à l'Université de Rennes 2. Leurs intitulés : "Stratégie et ingénierie en formation d'adultes" - "Conduite et gestion des établissements de formation". Rens. : S. Morin, tél. 99 33 51 93.

□ 8-9 novembre/Lait et santé.

Rennes : ces deux journées d'études à l'ENSAR, organisées par l'Association SESIL-TESIEL aborderont le thème du lait dans la nutrition et la santé ainsi que les nouveaux développements auxquels l'industrie laitière doit faire face. Rens. : Jean-Louis Maubois, tél. 99 28 50 00.

□ 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.

□ 21 novembre/Journée de l'Agence pour la Qualité de l'Air.

Lyon : "La mesure des polluants : quels enjeux" est le titre des sessions de travail qui se dérouleront dans le cadre de Pollutec 90, 7^e salon international de techniques Eau-Air-Bruit-Déchets-Nettoyage industriel. Tél. (1) 47 42 92 56.

□ 22 et 23 novembre/Electronique et Pêche Maritime.

Lorient : organisées par le CCSTI/Maison de la Mer et l'Association des Filières de l'Electronique, l'Informatique et la Télématique en Bretagne Occidentale (AFEIT), ces journées traiteront de l'impact du développement des méthodes informatiques sur le fonctionnement de l'outil de pêche. A noter le concours d'IFREMER et du Centre de Génie Industriel (Guidel) pour cette manifestation. Rens. : Guy Danic, tél. 97 84 87 37.



□ 28 et 29 novembre/Forum INSA.

Rennes : 2^e édition du Forum de l'INSA organisé par l'association Ouest INSA Forum, sous chapiteau. L'édition 89 a reçu 2 000 visiteurs. Rens. : Ouest INSA Forum, tél. 99 36 30 15.

□ 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.

□ 4-5 décembre/Communication.

Paris : troisième Forum TRANSPAC au CNIT sur le thème "L'entreprise face à ses nouveaux besoins de communication nationaux et internationaux". Rens. : Catherine Thirion, tél. (1) 45 38 88 66.

□ 29 novembre/Journées de l'innovation.

Rennes : organisées par l'Anvar, les journées de l'innovation se dérouleront simultanément dans les 24 régions françaises. Au programme, la présentation des axes stratégiques et des nouveaux produits de l'agence : aide au partenariat technologique européen, aide au transfert... A Rennes, les journées donneront lieu à des débats sur l'ingénierie de l'innovation (témoignages d'industriels), les réseaux... Rens. : Claude Sautour, tél. 99 38 45 45.



ANVAR

□ Avril 91/Bretagne-Galice.

Lorient : les relations économiques entre la Bretagne et l'Espagne feront l'objet d'un colloque en avril prochain. Cette rencontre, à l'initiative de la CCI du Morbihan et du Comité Bretagne-Galice, est importante dans la mesure où les échanges entre ces deux régions ne cessent de s'amplifier. Rens. : CCI du Morbihan, tél. 97 02 40 00.

□ Juin 91/Technopole agroalimentaire.

Plouay (56) : Euragro, regroupement d'investisseurs, souhaite créer à Plouay (Morbihan) une unité de transformation et conservation de produits alimentaires ainsi qu'un institut de développement : particularité : proposer une "gastronomie personnalisée". En vue, 340 emplois d'ici 1992. Rens. : EURAGRO, tél. 97 84 88 72.

Pour bénéficier d'une concertation active sur une idée : une collaboration d'artistes attentifs à vos projets, pour traduire vos émotions, répondre à votre imaginaire, chaque fois où dessiner est essentiel...



ORNIC'ART Créations © c'est : graphisme, mise en page, affiches, sculptures-évènementielles, décors/mise en scène expositions, maquettes volume, murs-peints, **DIALOGUER, CONCEVOIR, RÉALISER**, avec crayons, peintures, matières/matériaux, couleurs, palette graphique informatique haute définition, **OBSERVER, INVENTER, MAÎTRISER.**

Pour consulter leur press-book, prenez contact avec Michel Dancette ou Sylvie Sarniguet

99 63 66 30

35 rue Carnot • 35 700 • Rennes

OFFRE D'EMPLOI

L'Association Nationale Sciences Techniques Jeunesse (ANSTJ) recherche un(e) chargé(e) de mission pour la promotion de ses activités Télé-détection (en collaboration avec le Centre National d'Etudes Spatiales CNES) auprès des jeunes, des animateurs et des enseignants. Envoyer CV et lettre de candidature à ANSTJ, 17, avenue Gambetta, 91130 RIS-ORANGIS.

RESEAU

MENSUEL DE L'INNOVATION REGIONALE
Président : Paul Tréhen. Directeur : Michel Cabaret. Rédaction : Sylvie Moncet, Dominique Reinosa, Jean-Luc Bonjour. Comité de lecture : Thierry Chochon, Philippe Gillet, Lydie Jouis, Monique Thorel. Publi-cité : 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 : CREAPRIM, BP 54, 35135 Chantepie.

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 _____
Facture Oui Non

Bulletin d'abonnement et chèque à retourner au : CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES.

QUE S'EST-IL PASSE ?

SEPTEMBRE 90 N° 59

□ Juin/Documentation mer...

Nantes : Naissance du CEDIM (Centre Européen de Documentation et d'Information Mer). Il réunit les informations liées à la mer et met en relation ses correspondants avec les universités ayant des activités de recherche touchant le secteur maritime. Rens. : tél. 40 73 98 79.

□ Juin/L'avenir est au Chitosan.

Ploudalmézeau : Aber Technologies, société finistérienne, travaille à la production d'une substance aux propriétés multiples : le Chitosan. Présent dans les carapaces de crustacés (crabes, crevettes,...) ce composé chimique peut-être utilisé dans le secteur cosmétique, pharmaceutique et biomédical. Il est même incorporé dans certaines fibres textiles pour absorber la sudation. A suivre... Rens. : Aber Technologies, tél. 98 48 10 65.

□ Juin/Les JCE de l'Arc.

Inverness : réunies en congrès européen en Ecosse, les Jeunes Chambres Economiques de l'Ouest européen ont noué des contacts en vue de constituer un Arc Atlantique à vocation économique, touristique et culturelle. Des rencontres inter-régions sont prévues pour permettre la rencontre d'industriels et la mise en place de stratégies communes face aux nouveaux marchés de l'est européen. Des assises régionales bretonnes sont prévues le 24 novembre à Brest avec pour thèmes : l'Arc Atlantique. Rens. : JCE, tél. 99 60 44 20.

□ Juin/Contact.

Brest : le premier numéro du journal du Technopole de Brest et sa région vient de sortir. Au sommaire de Contact : les groupes de travail chargés du développement du technopole, la présentation d'ORCA Instrumentation et les projets en matière de formation et recherche. Rens. : F. Guenno, tél. 98 00 50 27.

□ Juin/Superconducting Super Lollider...

Etats-Unis : c'est le nom de la machine à produire du boson et du quark, cet accélérateur de particules de 80 km de circonférence que les américains projettent de construire. D'un coût de 8 milliards de dollars, il devrait être en 1998 le plus grand instrument scientifique du monde. A titre indicatif, la France consacre annuellement plus d'1,5 milliard de francs à l'entretien et la construction des TGE (Très Grands Equipements scientifiques).

□ Juin/Fonds de concours pour la recherche.

Brest : pour favoriser le développement de la recherche et aider à l'acquisition d'équipements, la Ville de Brest et la communauté Urbaine de Brest ont mis en place un fonds de concours pour la recherche (fondamentale ou appliquée) pour 1990. L'aide financière de 200 000 F a été attribuée à sept projets concernant Brest et sa région. Rens. : Ronan Leprohon, CUB, tél. 98 00 50 50.

□ Juin/Qualité des sols.

Rennes : le secrétariat d'Etat chargé de l'environnement a décidé d'installer un nouvel observatoire de la qualité des sols dans la région Ouest. Il est implanté sur les polders de la baie du Mont Saint-Michel et l'INRA de Rennes a été chargé du suivi scientifique. Rens. : André-Bernard Delmas, INRA, tél. 99 28 50 00.

□ Juin/L'Europe de l'environnement.

Avignon : le Forum international "Emplois-environnement dans l'Europe du grand marché" a permis de dresser un premier bilan : 1,5 million de personnes travaillent déjà dans ce secteur en Europe (l'Allemagne est la plus avancée dans ce domaine). Ce nombre devrait augmenter dans la mesure où l'opinion publique, les directives européennes et nationales contraignent de plus en plus les entreprises à se doter de spécialistes.



□ Juin/Images météo haute définition.

Lannion : le Centre de Météorologie Spatiale de Lannion diffuse depuis peu à TF1 des images météo satellites de haute qualité grâce au RNIS. D'ici un an, l'ensemble des chaînes françaises



ORCA-INSTRUMENTATION : UN BÉBÉ-ÉPROUVETTE

DU COTE DES ENTREPRISES

bénéficieront de ce nouveau service. Rens. : Centre de Météorologie Spatiale, tél. 99 28 61 23.

□ Juin/Étudiants en chimie européenne.

Rennes : les étudiants en chimie de la faculté des Sciences de Beaulieu ont créé Europium : cette association vise à promouvoir leurs compétences à un niveau européen, à trouver des stages adaptés et à valoriser l'enseignement dispensé à Rennes. Tél. 99 28 61 23.

□ Juin/Domotique.

Rennes : 250 scientifiques ont participé au 1er congrès sur la domotique. Devant le succès remporté par cette initiative, une seconde édition est prévue à Rennes dans deux ans. Rens. : M. Decamps, tél. 99 28 62 08.

□ Juin/Nomination.

Rennes : Pierre Thivend vient d'être nommé Président du centre de recherches de l'INRA de Rennes. Successeur de Jacques Morice, il est assisté de Claude Broussolle, Président adjoint.

□ 1^{er} juin/EUREKA ! ça continue.

Rome : 91 nouveaux projets, dont 26 à participation française, ont reçu le label EUREKA lors de la 8ème conférence des ministres des 19 pays participant au projet. Cette rencontre a également donné lieu à l'annonce de l'entrée dans la seconde phase du projet EUREKA de TVHD qui doit durer jusqu'en 1992.

□ 13 juin/Du nouveau au CCSTI.

Rennes : à l'occasion de l'Assemblée Générale du CCSTI, un nouveau conseil d'administration a été élu. Les nouveaux membres : l'Université de Bretagne Occidentale, le Centre National de la Recherche Scientifique, le club Inserm Jeunesse35, la SOETT (association morbihannaise qui s'intéresse aux loisirs scientifiques), l'ANVAR Bretagne, les laboratoires BEECHAM et le Groupe Armoricaïn en Informatique et Télécommunications (GRANIT). A cette occasion, Paul Tréhen, Président du CCSTI a souligné la nécessité pour le CCSTI de disposer de locaux plus grands, à la mesure de ses ambitions. Rens. : Michel Cabaret, tél. 99 30 57 97.

CCETT

□ 16 juin/Succès pour le CCETT.

Rennes : 1 800 visiteurs pour les journées portes ouvertes avec en vedette la télévision du futur. Le vendredi était consacré à l'accueil d'ingénieurs, de chefs d'entreprise venus de tous les coins de France. Rens. : CCETT, tél. 99 02 41 11.

□ Juin/Porcelaine et faïence.

Quimper : la société britannique "Global Studios", spécialisée dans la fabrication de bibelots en porcelaine, a décidé de s'implanter à Quimper pour développer ses activités sur le marché continental. La maîtrise technologique de la tradition faïencière quimpéroise, source de main-d'œuvre très qualifiée, a été un argument décisif dans le choix des britanniques. La création de 240 emplois est prévue sur les trois années à venir.

□ Juillet/Larzul et Larzul.

Plonéour-Lanvern : la société Joseph Larzul, spécialisée dans les plats cuisinés, se restructure autour d'un holding VECTORA dont le capital est détenu par la famille Larzul et la financière Saint-Dominique, filiale du Crédit National. Les nouveaux dirigeants de la société (fils de l'ex PDG, Jean Larzul) ont annoncé vouloir poursuivre une politique de diversification et proposer un ensemble de produits adaptés aux styles de vie actuels et aux exigences des consommateurs. Rens. : Michel Larzul, tél. 98 87 61 04.

□ Juillet/Un géant du lait.

La prise de contrôle de Bridel par Besnier constitue un événement dans l'industrie laitière, car c'est la place de premier producteur français que Besnier vient de conquérir : 4 milliards de litres de lait soit 20% de la production nationale. Le grand Ouest pourra désormais rivaliser avec les concurrents européens sur le futur marché unique.

□ 18 juin/Trégor : reconversion industrielle.

Bruxelles : adopté le 18 juin par la Commission européenne, le plan d'aide à la reconversion industrielle atteint un montant de 95 millions de francs. Les bassins de St-Brieuc, Guingamp et Lannion pourront ainsi mener à bien leurs projets dans les secteurs de la formation, l'agroalimentaire et le tourisme. Rens. : Jean Orveillon, tél. 96 62 44 22.

□ Du 18 au 22 juin/Sécurité et maintenance.

Brest : le 7^e colloque international de fiabilité et maintenabilité organisé par le CNET a réuni six cents personnes dont un quart de visiteurs étrangers. Placé sous le haut patronage de la Commission des Communautés Européennes, ce colloque a porté particulièrement sur la fiabilité, la maintenabilité et la sécurité des équipements de pointe dans tous les secteurs de l'industrie (armement, énergie, spectral, télécommunications...). Rens. : CNET, tél. 96 05 11 11.

□ 21-22 juin/L'Europe de la volaille.

Quimper : rencontre des responsables d'entreprises bretonnes et irlandaises dans le cadre du programme européen SPRINT. Objectif : faire collaborer les PME du secteur volaille en vue de favoriser les transferts technologiques et d'harmoniser les stratégies. La production de la CEE a augmenté de 4% en 1987 alors que les progressions étaient impressionnantes en URSS (28%), Hongrie (22%) et Pologne (28%). Il faut donc que la CEE renforce sa position. Rens. : ADRIA, tél. 98 90 62 32.

□ 26 juin/Incontestable succès pour Océanopolis.

Brest : lors de l'inauguration du nouveau Centre de Culture Scientifique brestois, consacré à la mer, Jack Mellick, Ministre de la Mer a affirmé son soutien au technopole de Brest. Il a annoncé le transfert à partir de septembre 92, du département signalisation maritime du service technique des Phares et Balises. Dernière minute : le cap du 100 000^e visiteurs vient d'être franchi en juillet pour Océanopolis. Rens. : 98 34 40 40.



□ 27 juin/Dunes et aménagement du littoral.

Plévéon-Fréhel : organisé dans le cadre du Centre d'Initiation à

A NOTER

Rennes : la CCI vient d'éditer une brochure "Normes : enjeu stratégique" qui fait le point sur les normes, les secteurs où elles s'appliquent, les possibilités d'intervention lors de leur adoption. Utile aux entreprises qui visent l'Europe. Rens. : Yvonne Reverseau, Espace Info, tél. 99 33 66 64.

Nantes : Jean-Yves Delaune, délégué général d'Atlanpole Nantes, a été élu Président de l'association France Technopole lors de son assemblée générale les 7 et 8 juin à Bordeaux. Il succède à René Dabard, Président de Rennes, Atalante.

L'Environnement d'Erquy-Fréhel, ce colloque a réuni universitaires et écologistes professionnels. Devant la fragilité des dunes et la spécificité de chaque couple plage-dune, il a été formulé le vœu que tout projet d'aménagement du littoral soit précédé par des études techniques biologiques détaillées visant à préserver ce milieu naturel où faune et flore présentent une extraordinaire diversité. Rens. : François Rozé, tél. 99 28 61 23.

□ Juillet/Pomme et cidre.

Argol (Finistère) : le premier musée du cidre et de la pomme s'est ouvert. On peut y voir 12 pressoirs différents et assister à une projection audio-visuelle présentant l'histoire de la pomme, le travail du verger, la fabrication du cidre. La dégustation est, bien entendu, de rigueur. Rens. : M. Bourvon, tél. 98 27 73 26.

□ Juillet/Edmond Hervé et la Cité des Sciences.

Paris : le Maire de Rennes va faire partie du Comité d'Orientation de la Cité des Sciences et de l'Industrie. Ce comité présidé par Michel Pecqueur, sera consulté sur les activités de la Cité et sur ses orientations.

□ Juillet/Génie des procédés.

Hubert Curien, Ministre de la Recherche et de la Technologie, a renoué avec les "programmes mobilisateurs sectoriels". Premier bénéficiaire : le génie des procédés (technologies de transformation de la matière, à base de réactions chimiques ou de conversions biologiques). La priorité est donnée aux transferts de connaissances entre les entreprises avec, sur le plan national, un effort de coordination des recherches impliquant également les laboratoires publics. L'Etat supportera l'aide nécessaire à la formation de nouveaux spécialistes du génie des procédés, espèce en voie de disparition si l'on se réfère aux effectifs des autres pays industrialisés.

□ Juillet/L'Université à l'heure du minitel.

Rennes : le serveur minitel utilisé pour les inscriptions à l'Université de Rennes 1 a été mis au point par une jeune entreprise installée à Cesson-Sévigné : MG2 Télématique. Celle-ci réalise également des annuaires et divers autres services. Rens. : MG2 Télématique, tél. 99 53 11 11.

□ Juillet/Transplantations rénales.

Paris : une étude de l'INSERM fait le point sur les transplantations rénales, interventions qui tendent à se développer. Près de 2 000 greffes de rein ont été effectuées en France en 1989. Compte-tenu

du nombre d'organes disponibles, le nombre annuel de greffes rénales devrait se stabiliser en 1993 autour de 2750 greffes. Rens. : Corrine Chevalier, tél. (1) 40 35 36 44.

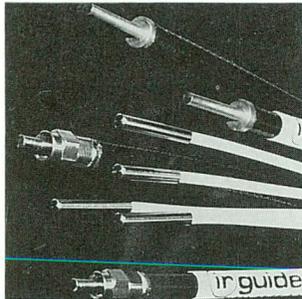
DISTINCTIONS

□ Juin : Design Le Bihan-Le Mouël.

Le Rheu : l'entreprise Le Bihan-Le Mouël vient d'être choisie parmi 5 entreprises françaises pour participer au concours de design organisé par la Communauté Européenne. Et ceci grâce au succès remporté par un produit nouveau, une grille de magasin anti-effraction et légère. Rens. : Le Bihan-Le Mouël, tél. 99 60 82 82.

□ Juillet/Concours Rolex à l'esprit d'entreprise.

Rennes : Marcel Poulain, professeur au Centre d'Etude des Matériaux Avancés (Université de Rennes 1) et fondateur de la société "Le Verre Fluoré", s'est vu décerner une mention d'honneur. Elle récompense un projet visant à améliorer les propriétés optiques de fibres en verre fluoré. Ces progrès devraient déboucher sur de nombreuses applications dans le domaine des télécommunications et de la médecine. Rens. : Marcel Poulain, tél. 99 28 62 63.



□ Juillet/Qualité certifiée pour la SRPI.

Redon : la Société de Recherches et de Perfectionnements Industriels vient d'être récompensée par la certification ISO 9003 accordée par l'AFAQ (Association Française pour l'Assurance de la Qualité). La SRPI est la première PME française à obtenir ce label pour l'ensemble de ses trois départements : électronique, mécanique et traitements de surface. Rens. : M. Médard, tél. 99 71 18 67.

QUI A DIT ?

Réponse de la page 2

SHAKESPEARE
"Le Roi Lear".

Suite de la page 12

D'une part, de nombreux toxiques, mutagènes, tératogènes⁽¹⁾, sont normalement présents à concentrations non négligeables dans les aliments végétaux : ce sont souvent des "pesticides" élaborés par les plantes elles-mêmes. D'autres toxiques peuvent contaminer accidentellement l'aliment : nitrites, nitrates, nitrosamines, toxines de moisissures. La nocivité peut aussi découler des modalités de conservation ou de préparation : rancissement des graisses, salaison, fumage, carbonisation. Citons encore les problèmes posés par les additifs ou les conservateurs, qui font l'objet d'un encadrement législatif attentif.

D'autre part, les aliments contiennent aussi, heureusement, des substances protectrices variées, dont l'action, complexe et parfois mal connue, peut contrebalancer celle des toxiques. Ce sont essentiellement des micro-nutriments minéraux ou organiques qui peuvent intervenir : soit dans des processus cellulaires de protection active, en participant à la constitution de systèmes enzymatiques spéciaux chargés notamment de la lutte contre les formes agressives de l'oxygène, soit comme agents d'une protection passive, en piégeant directement les agresseurs : cas de l'acide ascorbique en phase aqueuse ; des caroténoïdes, de la vitamine A, de la vitamine E en phase lipidique.

Ces systèmes, complémentaires, peuvent être débordés lors de carence en micro-nutriments, ou sous l'action excessive de toxiques ou de radiations : alors le matériel génétique et les structures mêmes des cellules sont attaquées par les formes actives de l'oxygène et les radicaux libres non neutralisés.

Ces dérèglements sont impliqués dans la genèse de l'artériosclérose, des maladies cardio-vasculaires, de la cataracte, du vieillissement prématuré, de certains cancers.

D'où l'idée selon laquelle ces affections pourraient être prévenues ou retardées :

- par l'éviction des agents chimiques ou physiques responsables,

- par la correction éventuelle d'erreurs alimentaires,

- par un apport en quantité adaptée de micro-nutriments protecteurs.

Qu'un tel apport puisse constituer un moyen de prévention de maladies dites de "civilisation" est vraisemblable si on se réfère au nombre considérable de résultats expérimentaux enregistrés in vitro ou in vivo chez l'animal. A ce niveau, l'action de la vitamine C, de la vitamine A, des caroténoïdes, de la vitamine E, de certains flavonoïdes, du sélénium et du glutathion est indéniable.

Chez l'homme, les données épidémiologiques classiques, pro ou rétrospectives, sont souvent en accord avec l'expérimentation chez l'animal mais elles manquent parfois de signification statistique ou sont même contradictoires, ce qui incite à la prudence.

Des expériences à grande échelle

Des informations plus convaincantes seront apportées dans les prochaines années par des essais épidémiologiques nouveaux, dits "actifs", comportant une intervention quasi expérimentale sur de très larges groupes de population éventuellement soumis à des risques particuliers : par exemple administration de beta-carotène ou d'un placebo à plusieurs milliers de fumeurs en vue d'apprécier une action sur la fréquence du cancer du poumon. Une quinzaine d'opérations de ce type, très coûteuses et lourdes sans doute, sont actuellement en cours dans le monde. Si, comme on peut l'espérer, elles aboutissent à des résultats positifs, on pourrait être amené à envisager, en plus des recommandations classiques d'un enrichissement de la ration en végétaux verts et en fruits, une supplémentation des aliments en micro-nutriments, car les moyens purement diététiques peuvent ne pas suffire à atteindre les concentrations efficaces. Ceci pourrait ouvrir des perspectives à l'industrie agro-alimentaire et à l'industrie chimique ou pharmaceutique, avec une compétition intéressante entre produits de synthèse et composés naturels extraits notamment des milieux végétaux et micro-organismes. Un apport de type médicamenteux pourrait également être envisagé pour les sujets à risque important.

Ces mesures, de grande ampleur, devraient en tout cas être appliquées avec prudence et discernement :

- d'une part, éviter les supplémentations en un seul micro-nutriment, qui du fait d'interrelations complexes peuvent susciter des déséquilibres dont les conséquences sont difficiles à apprécier rapidement : ceci a bien été démontré dans le domaine des vitamines.

- d'autre part, ces mesures, si elles sont prises, ne devraient pas démobiliser le public, être conçues comme des "préservatifs" permettant la poursuite anodine d'habitudes néfastes ou d'intoxications volontaires (tabac, alcool).

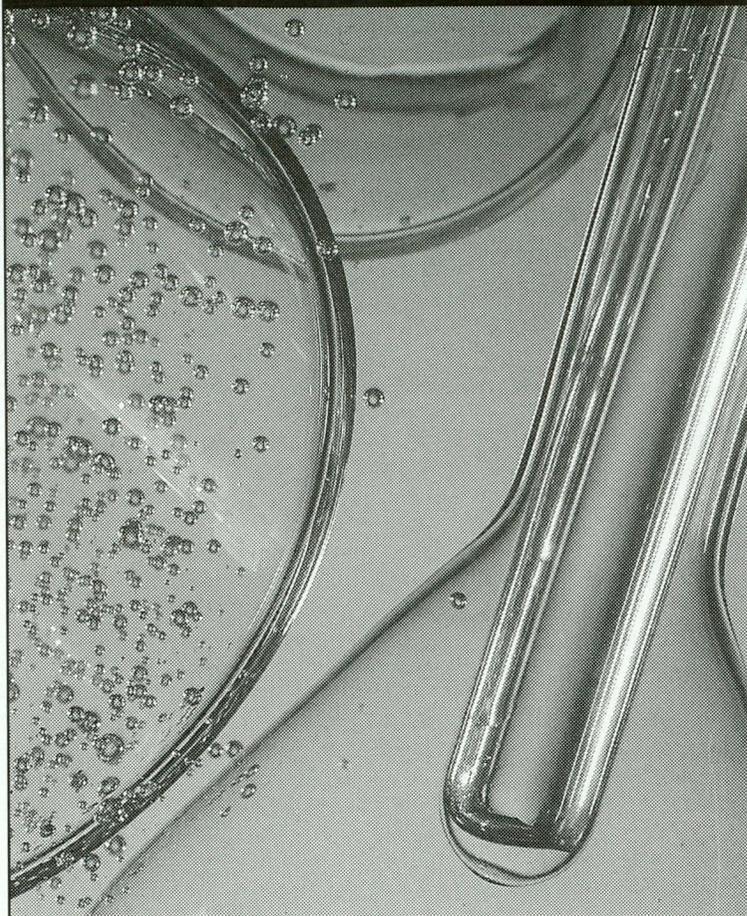
En réalité, elles devraient s'intégrer dans une "hygiène générale de vie", au fond simple, mais qui implique une discipline, une certaine gestion volontaire du soi biologique. A ce prix, finalement modéré au plan purement économique, l'espérance de vie déjà bien plus longue qu'autrefois, pourra être améliorée, avec une qualité accrue de l'existence : ceci n'a rien d'illusoire, car comme le montrent des enquêtes récentes, des groupes sociaux qui pratiquent ces règles (Mormons aux Etats-Unis, par ex.), ont une incidence des maladies cardio-vasculaires et de certains cancers de 50 à 65 % inférieure à celle de la population générale comparable.

Marc NICOL, Nicole SAVOURE

Laboratoire de Biochimie médicale A,
Faculté de Médecine de Rennes

⁽¹⁾ Tératogène : qui, par son action sur l'embryon, peut produire un monstre.

4 OCTOBRE 1990 - RENNES



POUR ASSURER VOTRE AVENIR, SOYEZ PRESENT

Comment orienter votre politique marketing ? Quels axes de Recherche/Développement choisir ? Quels sont les produits d'avenir ? Grâce aux "Etudes Prospectives", les entreprises peuvent disposer de réponses à ces interrogations. Spécialistes et professionnels vous donnent rendez-vous le 4 octobre 1990 à Rennes pour un colloque consacré à ces "Etudes Prospectives" : méthodologie, acquisitions, applications, exemples, fichiers... Etre présent le 4 octobre, c'est assurer son avenir !

BRITIA

Renseignements et inscriptions :
Annie CASTEL - 99.02.97.08

PROGRAMME
DE DÉVELOPPEMENT
DES BIOTECHNOLOGIES



ROUL. SCIGUELA CAYZAC A. GOURDRE - KC RENNES 8 318 823 362 8 271

UNIVERSITE DE RENNES 1 - FORMATION CONTINUE



Formations en cours d'emploi

LICENCE ET MAITRISE ADMINISTRATION ECONOMIQUE ET SOCIALE

Mention : **Développement social**

Préparation aux fonctions d'encadrement dans le domaine du développement social et/ou culturel
Conception et management de projets

Formation modulaire par alternance sur 2-3 ou 4 ans préparé par la Faculté de Sciences Economiques

144 JOURNEES

Ouverture : OCTOBRE 90

MAITRISE SCIENCES DE GESTION

Cycle de formation et d'approfondissement aux techniques modernes de gestion conduisant à un diplôme national

Sur 3 ans à temps partiel à l'Institut de Gestion de Rennes

140 JOURNEES

Ouverture : SEPTEMBRE 91

TRESORIER D'ENTREPRISE

Cycle de perfectionnement pour responsables financiers et/ou de trésorerie conduisant à un diplôme d'université de niveau 3ème cycle

Sur 1 an à temps partiel à l'Institut de Gestion de Rennes

20 A 28 JOURNEES selon options Ouverture : JANVIER 91

Rens. : Service Education Permanente de l'Université de Rennes 1 - 4 rue Kléber 35000 RENNES Tél. 99 63 13 77

ILAB

Au delà de la simple représentation de notre corps, les images médicales font aujourd'hui l'objet de traitements informatiques qui ouvrent de nouvelles perspectives. Il est désormais possible de les transmettre via les réseaux de télécommunication, et de les utiliser pour des interventions thérapeutiques délicates. C'est dans ce domaine qu'Ilab, jeune société d'ingénierie installée sur Rennes Atalante, se distingue depuis deux ans.

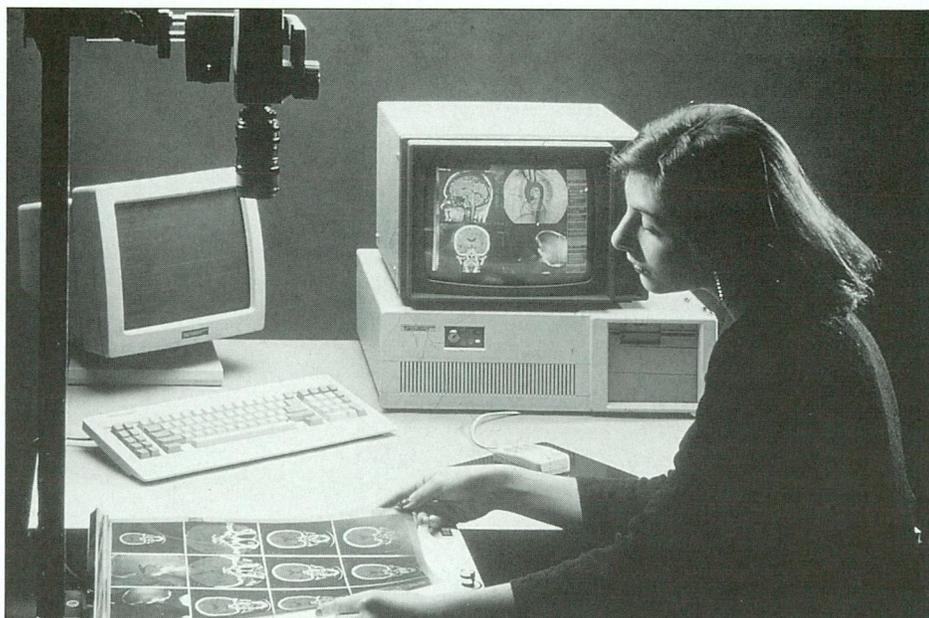
Filiale de TSI, groupe spécialisé dans les stations d'imagerie médicale, Ilab a bénéficié pour sa création des crédits de soutien de la procédure CELT ⁽¹⁾. Sa spécificité: la combinaison du traitement de l'image et des télécommunications. Les équipements d'imagerie médicale sont coûteux (par exemple RMN ⁽²⁾: 10 millions de Francs). Les grands centres hospitaliers en sont aujourd'hui dotés. Les structures de soins plus modestes, optent elles, pour une solution économique: le partage des ressources. L'achat d'un scanner par un groupe de cliniques devient fréquent. Mais cette solution suppose que chaque partenaire puisse avoir accès rapidement et de manière fiable aux informations concernant un patient. Ilab développe un ensemble de stations capables de traiter, d'archiver et de distribuer les images. Cette possibilité de stockage et de consultation à distance est

aussi un progrès important dans le domaine de la formation. La société, en partenariat avec France Télécom, a déjà mis en place un système de communication sur le réseau NUMERIS: il fonctionne actuellement entre le Centre Hospitalier de Lannion (Côtes d'Armor) et le CHR de Rennes.

Valoriser la recherche

Les relations suivies d'Ilab avec le milieu de la recherche lui permettent de mettre en œuvre le fruit de travaux menés dans les laboratoires. C'est le cas par exemple d'un logiciel appliqué à la recherche de lésions au cerveau: un repère physique est fixé sur le crâne du patient pendant l'examen au scanner. Une fois la lésion localisée, le système mis au point calcule très précisément les points d'entrée par lesquels le chirurgien pourra effectuer une intervention. L'objectif étant d'atteindre la tumeur sans provoquer de dommages à des points vitaux. Ces calculs impressionnants, que le praticien réalisait jusqu'ici en trois heures d'intense concentration, se font en une demi-heure grâce à cette assistance informatique. Avant la période expérimentale, les ingénieurs d'Ilab ont procédé à des tests sur des archives d'exams de ce type. Les définitions des points d'entrée proposées par le spécialiste et le programme informatique se sont révélées identiques. Un système du même genre est en cours d'élaboration pour le traitement des tumeurs par rayonnements.

Cette application n'est qu'un des nombreux développements que l'on peut espérer voir se réaliser dans l'avenir. Et selon Yves Tronchot, directeur d'Ilab, l'avance de notre industrie dans ce secteur devrait lui permettre de tenir une place prépondérante sur le marché dans les dix années à venir.



Console de traitement d'image médicale multimodalité.

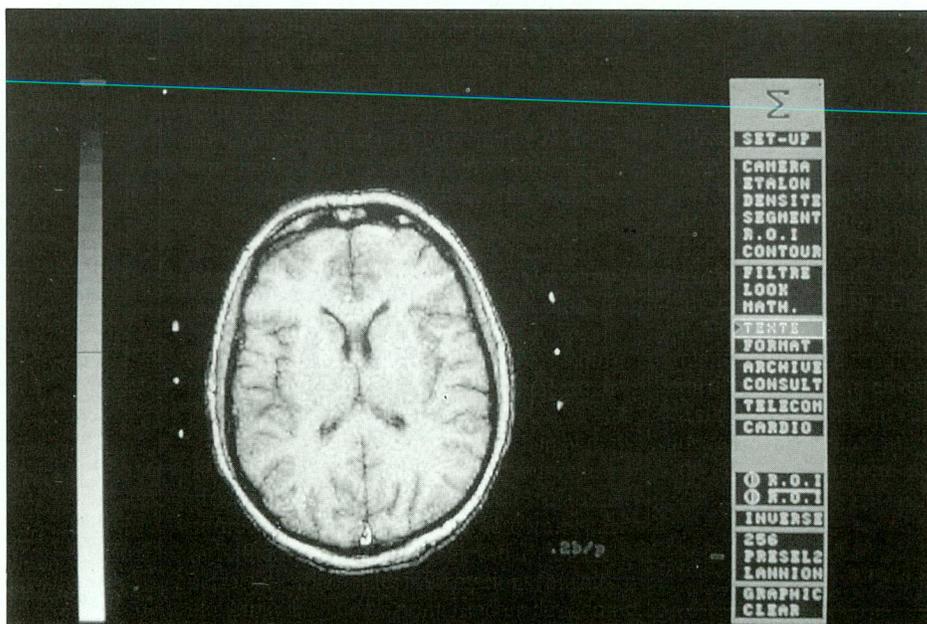
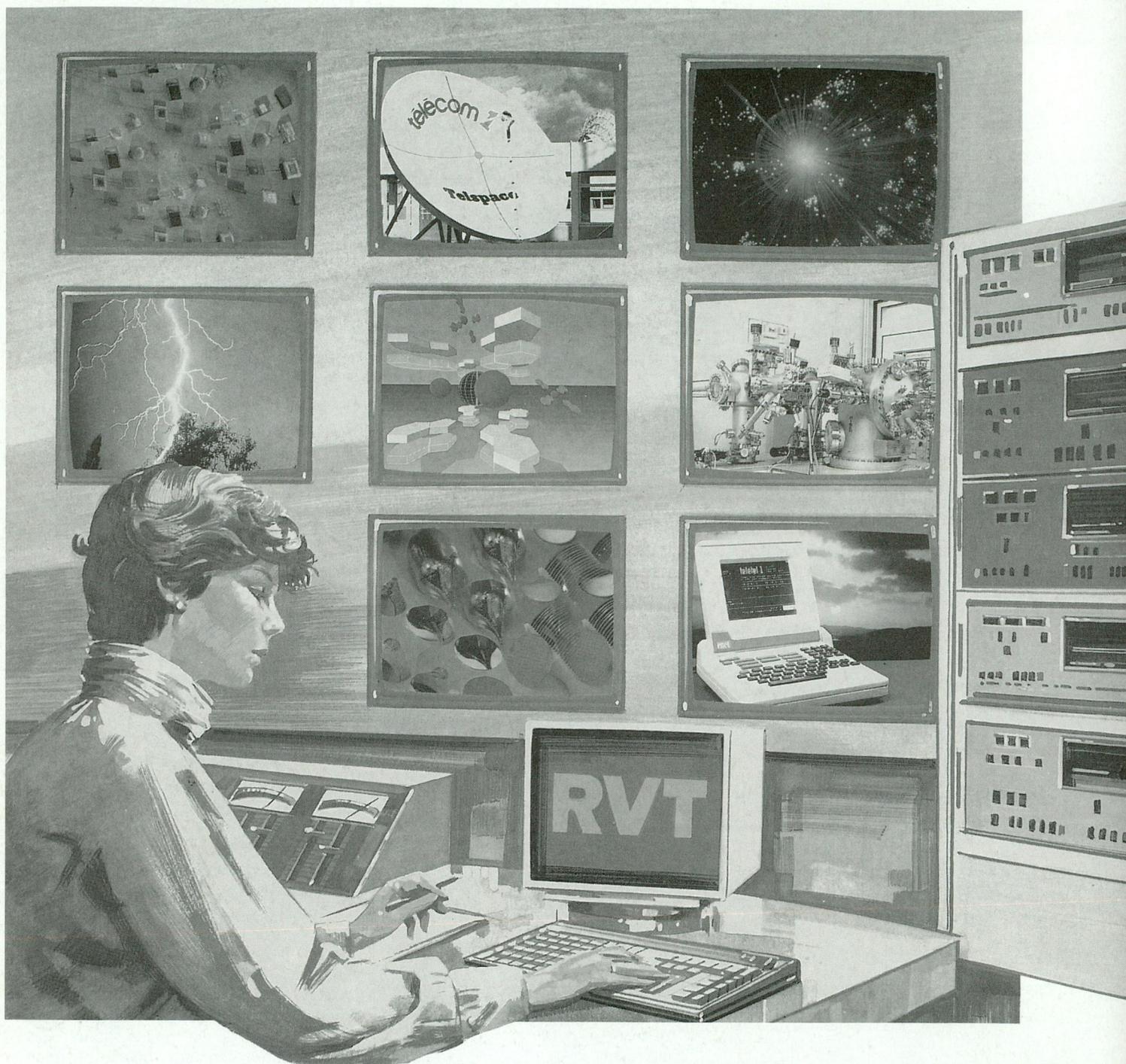


Image scanner: les points blancs de part et d'autre du crâne figurent les repères physiques utilisés en vue d'une radiothérapie multifaisceaux.

⁽¹⁾ CELT: Création d'Entreprises Liées au Transfert de Technologies.

⁽²⁾ RMN: Résonance Magnétique Nucléaire.



TRANSFERTS DE TECHNOLOGIES, LA COMMUNICATION DES IDÉES.

Le CNET conçoit et expérimente les systèmes et les services de la communication de demain. Le transfert du résultat de ses recherches à l'industrie française est pour lui un objectif prioritaire. Sa compétence technologique s'appuie sur le dynamisme de sept centres de recherche : Caen, Grenoble, Lannion A, Lannion B, Paris A, Paris B, Rennes. Chaque centre est maître d'œuvre de plusieurs projets associant des équipes du CNET, de l'industrie, de l'Université.

Le CNET propose aux entreprises diverses formes de soutien technique et d'optimisation de leur savoir-faire

Pour toute information : CNET - 2, route de Trégastel - BP 40 - 22301 LANNION CEDEX
Téléphone : 96 05 11 11

technologique : contrats de licence, accès à des moyens d'essais et de mesure, contrats de maquettes probatoires avec les PMI. Les transferts de technologies, en renforçant les compétences et en favorisant les capacités d'exportation des entreprises, ouvrent des perspectives déterminantes pour les succès futurs de l'industrie française des télécommunications.

cnet

FRANCE
TELECOM



L'AVENIR DES TÉLÉCOMMUNICATIONS