



RESEAU

de Culture Scientifique Technique et Industrielle

MAI 85 - N° 2

Directrice de publication :
Marie-Madeleine FLAMBARD

Assistante technique :
Danièle BARBOTIN

Rédacteurs :
Jean-Yves EON

Documentation :
Sylvie RAULT

Avec la collaboration de :
Jacques de CERTAINES
Raphaël FAVIER
Jean-Michel LUCAS

C.C.S.T.I.
6, cours des Alliés
35043 RENNES Cedex
Tél. (99) 30.57.97

Tirage mensuel
1 500 exemplaires

LA CULTURE N'EST PAS SEULEMENT ARTISTIQUE, ELLE EST AUSSI SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Le trentième anniversaire de la mort d' **Albert EINSTEIN** (1879-1955), physicien mais aussi philosophe, est l'occasion de rappeler une évidence : il n'y a pas d'un côté des **concepts artistiques et culturels** et de l'autre des **concepts scientifiques et techniques**. Les travaux sur la **thermodynamique** au XIX^e siècle ne sont pas étrangers aux concepts philosophiques, au mouvement **impressionniste** de la même époque. Il en va de même avec la **relativité** qui provoque un autre grand tournant de la pensée, notamment le **surréalisme**.

La théorie d'EINSTEIN constitue l'un des grands piliers de la pensée du XX^e siècle comme le prouve par exemple l'utilisation du **concept spatio-temporel** dans tous les domaines de la connaissance. Outre l'homme de Sciences, EINSTEIN fut un grand humaniste : « il importe que le plus grand nombre ait la possibilité de connaître avec clarté et précision les forces directrices et les conquêtes de la Science. Il serait déplorable que seul un cercle étroit de spécialistes s'approprie ces conquêtes pour les perfectionner et les appliquer dans un domaine concret. Si le cercle des gens qui ont accès à la connaissance devait se rétrécir à un petit groupe d'initiés, cela signifierait le **dépérissement de l'esprit philosophique** dans le peuple et l'avènement de l'indigence spirituelle ».

Raphaël FAVIER, Président du C.C.S.T.I.

BIOTECHNOLOGIES ET LAIT

Riche de ses **2 000 espèces moléculaires**, le lait contient tout ce qui est nécessaire à la nutrition et à la physiologie de l'homme. Il est donc, par excellence, un substrat idéal pour la mise en œuvre des biotechnologies, ces technologies du vivant qui utilisent soit des organites cellulaires soit leurs composants pour l'obtention de biomasse ou, de biométabolites.

Implanté au sein d'une région riche de lait (**23%** de la collecte nationale), trop riche, ont osé dire certains, le Laboratoire de Recherches de Technologie Laitière de Rennes de l'I.N.R.A. a mis en place dès 1976 des programmes de recherches à finalité biotechnologique dans le but de valoriser par des voies non conventionnelles cet extraordinaire potentiel moléculaire. De la rencontre des chercheurs de l'I.N.R.A. et de la Société **Sopharga**, filiale du groupe Roussel-U.C.L.A.F. est née une collaboration continue et fructueuse. Grâce à sa compétence en matière de techniques séparatives à membrane (ultrafiltration - microfiltration) le Laboratoire de l'I.N.R.A. a mis au point des procédés de séparation et de fragmentation des deux grands groupes de protéines laitières : **caséines** et protéines de **lactosérum**. Plusieurs de ces **innovations brevetées dans 26 pays** sont déjà développées industriellement par Sopharga, licenciée de l'I.N.R.A. C'est le cas des procédés mettant en œuvre la technologie des **réacteurs enzymatiques à membrane** à partir des concentrés de protéines de sérum ou de caséinates et qui aboutissent à des **peptides** à qualité nutritionnelle ou physiologique correspondant aux exigences et aux besoins de la **réanimation entérale**.

Ces premiers résultats, si intéressants soient-ils, représentent peu au regard des potentialités restant à développer. Les protéines du lait

contiennent, en effet, des séquences à **activité neurophysiologique** : les plus connues (celles qui seront commercialisées à l'échelle industrielle avant 5 ans) sont à activité morphinomimétique, d'autres auraient un pouvoir immunostimulateur, d'autres enfin agiraient sur les fonctions du vivant, psychisme compris. Il est déjà fondé d'écrire, que dans un avenir proche, il n'y aura **pas assez de lait**, que ce soit en Bretagne, en France, voir même en Europe pour répondre aux besoins en certains de ces constituants protéiques.

Les deux autres disciplines des biotechnologies, à savoir le **génie microbiologique** et le **génie génétique** font également parties de l'activité de recherches du Laboratoire de l'I.N.R.A. Le premier est abordé sous l'égide de l'Association B.B.A.; le second sous l'angle du déterminisme génétique de la résistance des bactéries lactiques aux bactériophages, bactéries, responsables de multiples accidents de fabrication.

Les résultats déjà obtenus en matière de transfert de matériel génétique entre espèces de bactéries lactiques situent, là aussi, l'équipe de l'I.N.R.A. au tous premiers rangs dans le monde. Les perspectives ouvertes par ces manipulations de gènes sont immenses que ce soit :

- pour l'**amélioration des goûts**, des saveurs des produits laitiers,
- pour la **lutte contre les germes** contaminants des laits de fabrication telles les spores butyriques qui causent tant de soucis aux fabricants d'Emmenthal breton.

J.-L. MAUBOIS,
Directeur du Laboratoire
de Recherches
de Technologie Laitière
I.N.R.A. Rennes

● La production des **peptides** commercialisés dans le circuit de la **diététique thérapeutique**, actuellement de plusieurs centaines de tonnes, est en croissance exponentielle. Un nouveau marché déjà très significatif tant sur le plan du tonnage que sur celui de la valorisation a ainsi été ouvert aux entreprises laitières d'Ille-et-Vilaine, fabriquant à façon pour Sopharga.

● Ainsi la **Laiterie TRIBALLAT** de Noyal-sur-Vilaine a investi, dès 1978, 15 millions de francs dans un dispositif d'ultrafiltration sur membrane et traite actuellement **100 000 litres de lactosérum** par jour; les bio-industries représentent **10%** de son chiffre d'affaires actuel et leurs intérêts sont de deux ordres :

- apport d'une valeur ajoutée, à un produit actuellement « non rentable », par la fabrication de **produits nouveaux** qui peuvent s'associer à des protéines d'autres provenances : aliments diététiques et de survie, traitement post-opératoire...;
- commercialisation et **conservation** sans problème : produits secs, concentrés; exportation vers l'Allemagne et les pays anglo-saxons...

● L'association B.B.A., **Bretagne Biotechnologie Alimentaire**, a été constituée en 1984. Elle regroupe l'ensemble des organismes de recherches et tous les professionnels laitiers bretons. Elle s'est donnée pour objectifs :

- l'obtention de substrats de qualité (lait et lactosérum);
- l'extraction de molécules du lait à forte valeur ajoutée;
- la mise au point d'une technologie appropriée (Cf. contrat de plan Etat-Région).

LE VERRE FLUORÉ : UNE COMPÉTITION INTERNATIONALE

Depuis la **découverte rennaise**, les plus grands laboratoires de recherche au monde se sont intéressés au verre fluoré : Bell Labs, GTE, US ARMY, US NAVY, Hughes, UCLA aux **Etats-Unis**; NTT, Furukawa, Universités de Kobé, de Tokyo au **Japon**; STL, BTL, Université de Sheffield en **Grande-Bretagne**; Universités de Shangai et de Pékin en **Chine**; Université de Berlin en **Allemagne**, etc...

Une véritable compétition scientifique, technique et industrielle est en cours pour la maîtrise du développement des applications de cette nouvelle technique

DU LABORATOIRE...

L'orientation prise par la recherche, en particulier au laboratoire de chimie minérale D de l'Université de Rennes I a abouti à la découverte d'un grand nombre de nouvelles combinaisons synthétiques, en particulier dans la famille des **fluorures** (1976). Plusieurs de ces nouveaux composés fluorés ont été synthétisés à l'état de verre. Le phénomène était prévisible pour certains d'entre eux, mais d'autres, contre toute attente, ont pu également être vitrifiés : c'est le cas des verres de fluorozirconates obtenus à l'Université de Rennes I.

L'enjeu de la transparence

Les applications de ces nouveaux verres sont nombreuses et très diversifiées. Dans le domaine des télécommunications, la mise au point de conducteurs de lumière ultra-transparents, constitués essentiellement de **fibres de verre de silice** permet le transport d'un grand nombre d'informations sur des distances de l'ordre de plusieurs dizaines de kilomètres sans **répéteur**. On a pu, en purifiant au maximum les verres de silice, obtenir des fibres optiques atteignant le minimum d'absorption théorique, obtenu en 1979, et voisin de 0,2 décibel par kilomètre (une atténuation de 1 décibel/km signifie qu'un signal lumineux injecté dans une fibre perdra environ 20% de son intensité après un trajet de un kilomètre).

En effet, un signal lumineux injecté dans une fibre perd une partie de son intensité du fait de **l'absorption de la lumière par le conducteur**, d'où la nécessité de placer à intervalles régu-

liers, des répéteurs dont le rôle est de redonner de l'intensité au signal.

L'enjeu du répéteur est important. Imaginons une liaison transocéanique par fibre optique en verre de silice : il faudra non seulement mettre en place des répéteurs à intervalles réguliers, mais en plus prévoir à côté de la fibre conduisant les signaux lumineux, un second conducteur qui devra acheminer l'énergie nécessaire au fonctionnement des répéteurs.

Par rapport aux verres de silice, les **verres fluorés** présentent l'énorme avantage d'atteindre des atténuations d'intensité du signal lumineux de 100 à 1 000 fois plus faibles, ce qui veut dire qu'un signal lumineux conduit par une fibre optique en verre fluoré n'aura perdu 20% de son intensité qu'après un trajet allant de 100 à 1 000 kilomètres.

Si les verres de silice ont atteint leur minimum théorique d'absorption, dans l'état actuel des recherches, les performances des verres fluorés se situent en deçà des résultats obtenus avec les verres en silice : les meilleurs résultats obtenus à ce jour l'ont été par Naval Research Laboratory (6,2 dB/Km), Nippon Télégraph and Téléphone (8,5 dB/Km) et le VERRE FLUORÉ (13 dB/km). Cependant ces chiffres ont été obtenus avec des fibres optiques de longueurs différentes : 10 mètres pour N.R.L., 25 mètres pour N.T.T. et 60 mètres pour le VERRE FLUORÉ.

Le champ d'application

Certains considèrent que les fibres optiques en verre fluoré, grâce à leur extrême transparence, trouveront d'ici dix ans une application directe dans le domaine des télécommunications à **très longue distance, à fort débit d'informations et sans répéteur**.

● Le champ d'application actuel des verres fluorés concerne **l'optique infra-rouge** qui nécessite des matériaux transparents dans une plage spectrale précise (intervalle entre deux longueurs d'onde). Les verres à base de silice sont opaques aux infra-rouges à partir de 2,5 à 3 microns, alors que les verres fluorés sont transparents jusqu'à 7 et 8 microns. Leur transparence dans un grand domaine de longueurs d'onde, de 0,2 micron dans l'ultra-violet

à 8 microns dans l'infra-rouge, en fait une nouvelle classe de matériaux infra-rouge pour des applications multiples allant du domaine militaire à ceux de la chirurgie et de la médecine, aussi bien sous forme de fibres qu'à l'état d'échantillons massifs (lentilles, hublots, etc...). Les verres fluorés étant utilisables dans l'infra-rouge vers 3,8 microns, c'est-à-dire dans un domaine spectral où l'atmosphère est transparente, peuvent être utilisés pour **l'auto-guidage des missiles**. De plus, il a été démontré que les fibres optiques en verre fluoré sont beaucoup plus résistantes que d'autres aux **radiations ionisantes**, d'où l'intérêt qu'elles représentent pour les applications militaires et pour le travail en milieu irradié.

● Dans le domaine de la protection civile, les verres fluorés peuvent être utilisés pour diverses applications : les **capteurs d'analyse de gaz** constituent un champ d'application énorme, notamment dans le domaine de la prévention contre la **pollution de l'air**. La mesure des **températures à distance** offre un intérêt pour la protection anti-incendie, ainsi que dans d'autres domaines : la S.N.C.F. a par exemple besoin de **capteurs d'échauffement** pour mesurer la **température des essieux** de locomotive. Les fibres optiques en verre de silice utilisées actuellement ne sont plus fiables en dessous de 300 degrés : elles absorbent le rayonnement et ne permettent plus aucune mesure. En revanche, les fibres optiques en verre fluoré restent opérationnelles en dessous du seuil des 300 degrés.

● Dans le domaine **médical**, les applications des verres fluorés vont de **l'endoscopie** à la **chirurgie laser**. En effet, à l'état de fibres, ces verres permettent de détecter puis de canaliser le rayonnement thermique émis par un corps. On peut les utiliser de la même façon pour analyser **en temps réel** les gaz respiratoires d'un malade sous anesthésie. Enfin, les verres fluorés constituent de nouvelles matrices pour la technologie des lasers solides : à plus ou moins long terme on peut envisager l'utilisation de fibres optiques en verre fluoré en **chirurgie dentaire** ainsi que pour le traitement de certains **cancers**.

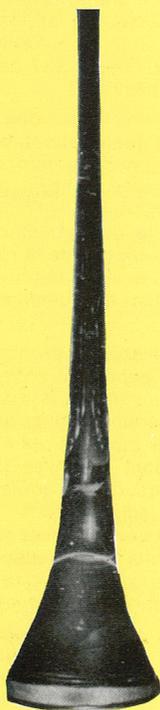
... A L'ENTREPRISE

Les chercheurs du laboratoire de chimie minérale D créent une S.A.R.L. à Rennes en 1977 ; en effet, les grands groupes industriels français ne commerceront à s'intéresser à la découverte rennaise qu'avec l'apparition des publications américaines et japonaises sur ce sujet. L'entreprise, le VERRE FLUORÉ s'installe à Vern-sur-Seiche à la fin 1980. Actuellement, elle emploie 6 personnes.

La recherche et la production

A partir de 1981, l'entreprise travaille à la **mise au point de techniques de façonnage** des verres fluorés : fabrication de fibres optiques et de verres pour l'optique infra-rouge, émailage des métaux en vue d'applications dans les domaines de **l'optique** et de la **chimie**.

Les premières demandes dans le domaine des télécommunications, ont été des **contrats d'étude**, en particulier avec le C.N.E.T. de Lannion, qui ont permis la mise au point de techniques de fabrication de fibres optiques infra-rouge courte distance. Au VERRE FLUORÉ, les **premiers produits** sont sortis en 1983. En dépit de moyens financiers considérablement plus faibles que dans les autres pays, outre l'avance prise par les Japonais au niveau de la purification des produits chimiques, le VERRE FLUORÉ a, dans une certaine mesure, bénéficié de ses handicaps. Comme le souligne son responsable « nous avons dû trouver des moyens simples pour faire des choses réalisables avec des moyens beaucoup plus sophistiqués ». En 1983 la **part des ventes** dans le chiffre d'affaires était de 50 000 francs. En 1984, elle est passée à 900 000 francs. Ces ventes ont été effectuées essentiellement aux **U.S.A.** et dans les principaux pays de la **C.E.E.** (France, Allemagne, Grande-Bretagne).



Pour les U.S.A., les produits sont destinés à des applications optiques, médicales et industrielles. En France, les achats proviennent des secteurs de l'industrie, de la chimie et de l'aérospatiale.

Les perspectives

En 1985, les **recherches** se poursuivent avec le C.N.E.T. de Lannion dans le cadre d'une étude sur des fibres optiques en verre fluoré à très faible perte et avec le Centre d'Études Nucléaires de Grenoble, pour une étude sur les verres azotés.

L'ambition du VERRE FLUORÉ est de **pourvoir le marché mondial de la fibre optique infra-rouge**. Pour cela, il faudra trouver de nouveaux financements et être prêt, le moment venu, à **s'implanter aux U.S.A.** qui constituent le marché le plus porteur à court terme. Malgré le souci d'être présent sur les marchés naissants, on ne néglige pas la recherche au VERRE FLUORÉ : les contrats d'étude permettent la mise au point de nouvelles techniques qui, dans l'avenir, seront indispensables au développement de l'entreprise.

En France, hormis au VERRE FLUORÉ, les recherches se poursuivent à l'Université de Rennes I, au C.N.E.T. de Lannion, à l'Université du Maine, au centre d'étude nucléaire de Saclay, à l'Université de Grenoble, ainsi qu'au sein d'autres centres de recherche publics ou privés. Un certain nombre de ces laboratoires se réunissent d'ailleurs périodiquement pour des échanges scientifiques.

La prochaine manifestation sur les verres fluorés sera le **troisième symposium international** des verres fluorés qui se tiendra à Rennes en juin prochain : on attend une centaine de communications qui témoigneront de la vitalité de la recherche, en particulier française dans ce domaine.

QUE S'EST-IL PASSÉ DEPUIS LE 15 MARS?

29-03. — Au **Forum Télétel** organisé à Rennes par le C.A.S.T.E.L., J.-P. Gervois (Directeur régional des Télécoms) a cité les chiffres suivants : en 84, avec 1/4 des « Minitel » du pays, la Bretagne n'a consommé que 5% de la télématique française et déclaré que de nouvelles applications sont sur le point d'apparaître (trafic télématique multiplié par 2 ou 2,5 fois d'ici la fin 85).

11-04. — A Paris, E. Hervé a procédé au lancement du **prix national de la mutation technologique** créé à l'initiative de la Ville de Rennes.

11-04 - 12-04 - 13-04. — A l'hôtel Frantel de Rennes, premier salon du **laser** et de la **vidéo** organisé par Fréquence-Ille, Audi-Test et Rennes-Musique.

15-04. — Vote à l'unanimité par le Conseil municipal de la convention entre la Ville de Rennes et le Ministère des PTT pour la réalisation d'un **réseau de vidéocommunication** à Rennes.

15/17-04. — A Atlanta, première conférence internationale sur le **Sida** : la vaccination systématique de tous les Américains est envisagée. Cinq centres en France dont le **CRTS de Rennes** expérimentent le test de dépistage mis au point par l'Institut Pasteur.

15-04 - 31-05. — Le **Train « Forum Education »** mis en place par l'Education Nationale sur le thème « L'école pour réussir, entreprendre et rassembler » sillonne la France. Il s'est arrêté à la gare de Rennes les 20 et 21 avril.

16-04. — Au club de la presse de Rennes, constitution de la **Fédération régionale** des professionnels de la communication.

16-04. — Communication au Conseil des ministres : proposition aux autres pays européens du projet **Euréka** (mise en place d'une Europe de la technologie) centré sur six secteurs scientifiques : l'optique, les matériaux nouveaux, les grands ordinateurs, les lasers de puissance et les faisceaux de particules, intelligence artificielle, la microélectronique très rapide.

16/17/18-04. — A l'INSA, **Journées électroniques de l'Ouest** organisées par l'Association pour la Promotion de l'Electronique dans l'Ouest : 75 exposants, 2 600 visiteurs. L'INSA forme plus d'une centaine d'ingénieurs de haut niveau chaque année.

18-04. — La société **EDIXIA** de Vern-sur-Seiche (application de l'informatique en automatismes industriels, traitement de l'image et télématique) reçoit le prix du concours national de la fondation du groupe des Banques populaires en faveur des créateurs d'entreprise.

Du 18-04 au 22-04. — Colloque international de **bioéthique** à Rambouillet. Trois thèmes importants : le génie génétique et le transfert de gènes, le diagnostic prénatal, la procréation médicalement assistée. Lors de l'inauguration F. Mitterrand a déclaré que la bioéthique est aussi importante que les questions économiques et stratégiques.

18-04. — Réunion du comité « Promotion » de l'Association pour la promotion de **Rennes-Atlantique** à la C.C.I. de Rennes.

19-04. — Journée **musique et ordinateur** à l'UER des arts à l'Université de Rennes II.

19-04 - 20-04. — Congrès National de l'Association française pour l'étude du **diabète** et des maladies métaboliques à la Faculté de Médecine.

20-04. — A Reims, lors de la réunion des responsables de la Fédération des Centres d'Etudes et de Conservation du sperme humain (CECOS), E. Hervé a annoncé son intention de déposer un texte législatif soumettant à **agrément** préalable les Centres de **conservation de sperme** et les centres de **fécondation in-vitro**.

20/21-04. — Assemblée générale de la Société pour l'Etude de la protection de la nature en Bretagne. La SEPNB regroupe 2 000 adhérents, presque tous scientifiques ; c'est la plus importante association de « **vulgarisation scientifique** ».

22-04 au 26-04. — A Rennes, journées de la **micro-informatique** organisées par Computerland : conférences, débats, démonstrations.

23-04. — Paris : 2^e journée nationale du **CNRS**. Présentation d'un **schéma prospectif** expliquant sa politique et ses priorités pour les 5 à 7 ans à venir.

23-04. — Le **CESAR** (club d'étude sur l'automatisme et la robotique) associé à la direction régionale de l'Industrie et de la Recherche a organisé — à l'INSA — une journée **transfert de technologie**.

24-04. — A Rennes, journées d'information-débat du **GRETA** (Groupement d'Etablissements Scolaires) sur le thème « la **formation professionnelle** d'aujourd'hui, un investissement pour demain ».

24-04. — Conférence-débat : « **Le pain et la santé** » à la Maison de la Culture à Rennes.

24-04. — Réunion de la commission « **Bioindustries** » du comité de développement économique et social du pays de Rennes (CODESPAR) à l'Ecole Nationale Supérieure de la Santé Publique à Rennes.

26-04. — A Rennes, Journée nationale des maladies du **foie** à l'Ecole des Infirmières.

26-04. — Le Carrefour Communication (Carcom) du club de Presse de Rennes et de Bretagne a été consacré au **réseau câblé** de Rennes avec M. Gabillard.

28-04. — A Pontivy, foire aux **puces** organisée par l'Association pour la promotion et le développement de l'informatique (ADPI).

Pendant les vacances de Pâques. — 320 **enseignants** bretons ont suivi les stages d'**initiation à l'informatique** mis en place dans le cadre du plan « informatique pour tous » (400 places étaient disponibles).

Devant le succès commercial de la **caméra ENC** portable Bretacam fabriquée à Rennes, la direction de **Thomson-Vidéo** Equipement a décidé de porter l'effectif de l'établissement rennais à 170 personnes (139 personnes y sont actuellement employées), en déplaçant à Rennes une partie des salariés de l'établissement de Gennevilliers.

QUE VA-T-IL SE PASSER?

28-04 - 5-05. — 60^e **foire** internationale de Rennes à Saint-Jacques-de-la-Lande. Un hall est consacré aux **nouvelles techniques de communication** : il regroupera plusieurs partenaires dont le C.C.S.T.I.

3-05. — Conférence : « l'histoire des **mathématiques chinoises** » à 14 heures à l'IREM (bâtiment administratif, campus de Beaulieu) organisée par l'Institut de Recherche Mathématique de Rennes (IRMAR).

4-05. — Journée de **cancérologie** de l'Ouest (Cystadenocarcinomes ovariens et cancers de l'oesophage) C.H.R. Tél. 54.18.18, p. 436.

4-05. — Opération **Eclipse de Lune** organisée par la Société d'Astronomie de Rennes et le C.C.S.T.I. à l'Ecomusée de la Bintinais. Tél. 30.57.97.

6-05 - 11-05. — Salon du **Sicob** au CNIT « La Défense à Paris ».

8-05 - 11-05. — Deuxièmes **journées scientifiques Rennes-Alger** à l'Université de Rennes I.

9-05 - 10-05. — Séminaire pédagogique des enseignants de **pharmacologie**, organisé par les enseignants en pharmacologie à l'hôtel Frantel de Rennes. Tél. 59.20.20.

13-05 - 14-05. — A Washington, séminaire sur l'**implantation** des entreprises françaises aux **USA** organisé par le Centre Français du Commerce Extérieur. Tél. 30.78.29.

18-05. — A Angers, 2^e congrès de la Fédération nationale des syndicats de défense de la **culture biologique** et de protection de la santé des sols.

21-05 - 24-05 — Colloque d'**Algèbre** à l'Université de Rennes I, campus de Beaulieu.

23-05 - 25-05. — A Marseille, Carrefour National des **créateurs d'entreprises** organisé par l'Agence Nationale des Créateurs d'Entreprises (ANCE).

29-05 — 1-06. — Salon Breton de l'Informatique et de l'Automatisme (**SABRIA**) au Parc des Expositions de Rennes à Saint-Jacques-de-la-Lande. Conférences sur les thèmes suivants : Apports de l'informatique en agriculture ; L'informatique dans l'entreprise, l'industrie et le négoce ; L'introduction de l'automatisation dans l'industrie ; Mini-diagnostics d'informatisation ; L'informatique dans les formations professionnelles.

30-05 - 31-05. — A Quimper, colloque sur le thème « **l'audiovisuel** au service du développement économique régional » organisé par la CCI de Quimper et l'Atelier cinématographique régional (ARC). A ce sujet, l'Etablissement Public Régional vient de publier **Bretagne n° 15 — Images et Paroles** — qui recense tout ce qui se fait dans la région.

30-05 - 31-05. — A Metz, premier **colloque européen** consacré à « la formation aux **nouveaux métiers de la communication** » organisé par le Centre d'Etude des Systèmes de Communication (**CESCOM**) en collaboration avec le Carrefour International de la Communication.

30-05 - 31-05. — Rencontres franco-britanniques d'**économie industrielle** à la Faculté des Sciences Economiques de Rennes.

31-05. — Conférence « **Epistémologie et science(s) de l'éducation** » à 14 heures à l'IREM organisée par l'Institut de Recherche Mathématique de Rennes. Tél. 36.48.15.

31-05 - 1-06. — Congrès International de la Société de pathologie infectieuse à la Faculté de Médecine : « **Infections chez les immuno-déprimés** ». Tél. 59.16.04, p. 721.

3-06 - 4-06. — A Mulhouse, assemblée générale de l'Association des Musées et Centres pour le développement de la Culture Scientifique, Technique et Industrielle (**AMCSTI**) et colloque sur le thème : « la **culture scientifique**, technique et industrielle et les **entreprises** ».

4-06 - 8-06. — A Paris, au Parc des Expositions de la Porte de Versailles « **Bio-expo 85** », salon des **biotechnologies** appliquées à la recherche, l'industrie et l'agriculture sous le patronage des Ministères de l'Agriculture, du Redéploiement Industriel et du Commerce Extérieur, de la Recherche et de la Technologie.

11-06 - 15-06. — Festival National de l'audiovisuel d'entreprise à Biarritz. Tél. (1) 359.69.40.

12-06 - 13-06 - 14-06. — A Versailles, 6^e Congrès National sur l'information et la **documentation** organisé par l'Association Française des Documentalistes et Bibliothécaires Spécialisés (ADBS) et l'Association Nationale de la Recherche Technique (ANRT).

17-06 - 18-06 - 19-06. — A Rennes, colloque sur le thème « **Piscines et Santé** » organisé par l'Ecole Nationale de la Santé Publique. Tél. 59.29.36.

19-06 - 21-06. — Colloque sur le thème « **Oscillations climatiques** entre 125 000 ans et le maximum glaciaire » à l'Université de Rennes I, campus de Beaulieu.

20-06 - 21-06. — A Angers, colloque du pôle **GBM** Ouest (génie biologique et médical) dont le siège est à Rennes : « **Signaux et images en médecine et biologie** ».

28-06. — Au CCETT, colloque « **Sciences, techniques, nouvelles entreprises, technopôles, transferts de technologie et pépinières d'entreprises** » organisé par l'Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche (ANVAR), la Direction Régionale de l'Industrie et de la Recherche (DRIR) avec le concours du Centre des Jeunes Dirigeants et Sofaris et la revue **Sciences et Techniques**. Participants : P. Laffite, président du club des technopôles ; G. Mantel, délégué régional de l'ANVAR ; J.-M. Scarabin, président du pôle GBM Ouest ; M. Dudkiewicz de la Société Telmat Caption.

En mai et juin, le Centre d'Etude des Systèmes et Technologies Avancées (CESTA) organise des séminaires d'information sur les technologies nouvelles pour les cadres et dirigeants d'entreprises. Des voyages au Japon, en Corée du Sud et aux USA sont prévus. Renseignements : CESTA - Tél. (1) 634.32.52.

20-08 - 21-08 - 22-08. — A la **station biologique de Paimpont**, colloque sur le thème « **Biologie, phylogénie, spéciation** chez les cercopitheciina forestiers africains ».

Vacances d'été 1985 : La Fédération des Oeuvres Laïques (FOL 35) propose un séjour « **Informatique et voile** » à Tréminin.

Le Musée de la Villette organise le troisième **concours des jeux et jouets** nouveaux à caractère **scientifique** et technique. Les oscars seront remis en Novembre 85. Renseignements : Musée de la Villette, Oscar du Jouet 86. - Tél. (1) 839.87.43.

TRENTIÈME ANNIVERSAIRE DE LA MORT D'ALBERT EINSTEIN

Toutes les lois de la physique doivent être indépendantes de la position des observateurs (**invariance des lois**). Einstein démontre tout d'abord que cela est vérifié :

● Si les observateurs se déplacent l'un par rapport à l'autre (relativité) en **mouvement rectiligne uniforme** (c'est-à-dire à vitesse constante) et ne subissent l'influence d'aucune force extérieure (forces d'inertie) : les observateurs sont alors appelés observateurs galiléens.

● Si la **vitesse de la lumière** notée « c » égale à 300 000 km par seconde est considérée comme une constante universelle de l'espace, aucune information ne saurait dépasser cette vitesse, ce qui s'est avéré tout à fait exact jusqu'à présent.

Les conséquences de ces deux postulats sont déroutantes :

● Un observateur se déplaçant par rapport à un objet au repos à une vitesse très élevée (voisine de « c » par exemple) verra la longueur de l'objet plus courte et le temps plus long. C'est ce que l'on appelle la **contraction des longueurs** et la **dilatation du temps** dues donc au fait que les observateurs galiléens n'ont pas les mêmes critères de simultanéité.

● L'invariance de ces lois implique que l'objet ne peut être défini que dans un **espace à quatre dimensions** : les trois composantes classiques (x,y,z) dites euclidiennes

et la quatrième composante le **temps**, le tout formant un continuum espace-temps (ou spatiotemporel) qui nous interdit de représenter l'objet (penser à l'atome).

● Il y a équivalence entre la **matière et l'énergie**, le rapport au repos, étant le carré de la vitesse de la lumière : $E = m_0 C^2$; ainsi, un millième de variation de la masse du noyau d'uranium (isotope 235) libère une énergie colossale (dite nucléaire) de 200 millions d'électrons-volts; autre exemple à chaque seconde le soleil perd 4 millions de tonnes de matières converties en énergie qu'il rayonne dans l'espace. La réserve du soleil est évaluée à 10 milliards d'années. Cette théorie est appelée la relativité restreinte car limitée aux cas d'observateurs galiléens.

Mais l'espace est courbe et les mouvements rectilignes sont rares

D'après Einstein le rôle des masses (Lune, Terre, Soleil par exemple) n'est pas de créer des forces d'attraction (Newton) mais de courber l'Univers en leur voisinage, courbures dans lesquelles seraient résorbées les forces d'inertie d'une part et d'autre part les observateurs non galiléens. C'est le **principe de la relativité générale** qui peut s'énoncer ainsi : « tous les observateurs,

galiléens ou non, sont équivalents dans la description des phénomènes de la nature, cette nature devant être traitée dans un espace-temps de courbure appropriée ».

Lettre à son fils

Vois-tu, mon fils, quand une punaise aveugle se traîne à la surface d'une sphère, elle ne sait plus que son chemin est courbe. J'ai eu la chance de le remarquer.

A. EINSTEIN.

Une application directe de ce principe c'est l'observation d'étoiles cachées par le Soleil rendue possible par la courbure de l'espace due à l'effet de masse du Soleil lui-même.

Nous devons aussi à Einstein l'**effet photo-électrique**, c'est-à-dire que la lumière est une onde (phénomène continu) mais cependant formée de corpuscules appelés photons (phénomène discontinu), la base théorique des lasers et une critique vis-à-vis de la théorie quantique de l'atome qu'il trouvait trop probabiliste. Sa théorie constitue l'un des grands piliers de la pensée du XX^e siècle comme le prouve par exemple l'utilisation du **concept spatiotemporel** dans tous les domaines de la connaissance (sciences, peinture, musique, etc...).

Raphaël FAVIER,
Université de Rennes I.

SCÉNARIO POUR DEMAIN : LES CLASSES ATALANTE

Quarante collégiens de 13 et 14 ans vont vivre pendant trois semaines à l'heure de demain; depuis deux jours des collégiens anglais, allemands, italiens, espagnols, danois... débarquent par petits groupes : tous les pays d'Europe ont répondu au rendez-vous de Rennes-Atalante. Pour les accueillir, une vingtaine de collégiens rennais — dont certains ont dû suivre une remise à niveau en langues —; tout ce petit monde va, de fait, beaucoup parler anglais. Les nouvelles technologies sont bien sûr très présentes dans cette classe « scientifique » d'un nouveau genre qui fonctionnera sous forme d'ateliers :

— Atelier sur l'image : les images de synthèse, images 3 D n'auront plus de secret après un séjour au studio d'image numérique de FR3, au CCETT et au CHU (GBM);

— Atelier de photosynthèse, étude du système solaire et des galaxies à l'Ecomusée de la Bentinais équipé d'un magnifique terrarium et d'une coupole d'observation;

— Fabrication de vidéo-clips et de logiciels à la MEITO;

— Etude du métier de « pucier » grâce à la collaboration des chercheurs et des entreprises spécialisées dans les circuits intégrés qui ont accepté de les accueillir à tour de rôle;

— Préparation d'une vidéo conférence entre les classes Villette et les classes Sophia-Antipolis à la Maison du Champ-de-Mars (ouvert au public).

Le restaurant de Rennes-Atalante leur est bien sûr ouvert et déjà des rendez-vous ont été pris avec des industriels et des chercheurs.

Mai 1990.

Dans le prochain numéro de juin :
Les puces électroniques : formation, conception, fabrication, le génie génétique.

A NOTER :

● Le C.C.S.T.I. tient à votre disposition les avis et rapport du **Comité Consultatif National d'Ethique** pour les sciences de la vie et de la santé, concernant les registres médicaux (6 mars 1985), ainsi que le texte intégral du discours de **Robert Badinter** au **Conseil de l'Europe** (20 mars 1985) : droits de l'homme face aux progrès de la médecine de la biologie et de la biochimie.

● A l'occasion de la prochaine éclipse de lune, la Société d'Astronomie de Rennes (SAR) organise un grand rassemblement public sur le site de l'Ecomusée de la Bentinais. Des instruments d'observation seront disponibles et des professionnels se mettront à la disposition du public pour toute explication complémentaire.

Au programme :

— 20 h 30 : projection d'un montage de diapositives;
— 21 h 15 : observation de l'éclipse qui durera deux heures environ.

Pour tous renseignements, téléphoner au C.C.S.T.I.