

RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

ISSN 1281-2749

DOSSIER

Regards sur le patrimoine scientifique



JUILLET/AOÛT 97 • N° 135



20F

Centre de culture scientifique, technique et industrielle



Craintes et espoirs...

Le progrès scientifique n'existe que s'il est compris et partagé par tous

Annoncée par ses "pères", le 27 février dernier, la naissance en Écosse de la brebis "Dolly" est une première ! C'est en effet la première fois qu'un mammifère est conçu à partir d'un seul patrimoine génétique, et non du mélange des gènes de deux parents. Ce "clone" fait actuellement l'objet de nombreuses craintes dans la société, mais suscite aussi des espoirs dans la communauté scientifique.

Le clonage permet de reproduire des individus sans qu'il soit nécessaire de recourir à la fécondation. On peut ainsi, à partir de cellules prélevées chez un être vivant, obtenir de nouveaux individus, génétiquement identiques.

Cette technique déjà utilisée chez les végétaux, a toujours fait l'objet de débats lorsqu'il s'est agi de la réaliser pour des espèces animales.

On se souviendra alors des propos du chercheur Jacques Testard qui, il y a près de 10 ans, posait les questions suivantes : jusqu'où les chercheurs doivent-ils aller dans leurs travaux ? Faut-il s'arrêter et ne pas franchir certaines frontières ? Lui-

même avait, à l'époque, choisi d'arrêter certaines expérimentations.

Les chercheurs pensent qu'il est aujourd'hui possible de cloner un homme selon le même procédé que Dolly. La communauté scientifique attend beaucoup de retombées de ces connaissances fondamentales, pour des applications dans le domaine médical, en cancérologie notamment. Mais qui peut, aujourd'hui, interdire de cloner les êtres humains ? Les politiques, les chercheurs, les règlements administratifs, les conventions, les traités et déclarations ?

Pourquoi ne pas penser qu'il s'agit là d'une décision qui concerne directement la dignité humaine et qu'à ce titre, elle doit faire l'objet d'un débat entre tous ? Il faut que les concitoyens eux-mêmes prennent position en toute connaissance de cause, c'est-à-dire avec une solide culture scientifique... Le savoir scientifique n'existe que s'il est compris et partagé ! ■

Michel Cabaret,
directeur de l'Espace des sciences-CCSTI.

19/19	■ HISTOIRE ET SOCIÉTÉ Les fous des Sept-Îles	3
9	■ LA VIE DES ENTREPRISES Premiers trophées EDF du tourisme industriel et technique	4
12	■ LA VIE DES LABOS Le Cedre renforce ses moyens	5
11	■ LA VIE DES LABOS Le multimédia pour tous	6
	■ LES SIGLES DU MOIS	7
2	■ LA VIE DES LABOS "Des bocks... aux briques"	8
3/9	■ LE DOSSIER Regards sur le patrimoine scientifique	9 / 15
13	■ LES CENTRES DE COMPÉTENCE EN BRETAGNE Le Critt génie biologique et médical	17
8	■ HISTOIRE ET SOCIÉTÉ La recherche européenne et le 5 ^e programme cadre	18
	■ Les Brèves de Réseau	19 / 23



Bibliothèque municipale Ville de Rennes.

◀ Un élément du patrimoine scientifique breton : une planche extraite de la "Description historique, topographique et naturelle de la Bretagne" (18^e siècle) de Christophe-Paul de Robien, conservée à la bibliothèque municipale de Rennes.

RÉSEAU est édité par l'Espace des sciences-Centre de culture scientifique technique et industrielle (CCSTI).

Tirage du n°135 : 3 600 ex. Dépôt légal n°650. ISSN 1281-2749

L'Espace des sciences-CCSTI
6, place des Colombes, 35000 Rennes
Tél. 02 99 35 28 22 - Fax 02 99 35 28 21
e-mail : lespace-des-sciences@wanadoo.fr
Antenne Finistère : L'Espace des sciences-CCSTI
40, rue Jim Sévellec, 29608 Brest Cedex
Tél. 02 98 05 60 91 - Fax 02 98 05 15 02
e-mail : mepau@infini.fr

Les fous des Sept-Îles

Le nord de la Bretagne abrite l'un des plus célèbres sites ornithologiques d'Europe : la réserve naturelle des Sept-Îles, créée en 1912 par la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO, voir sigles du mois). Chaque printemps, 13 espèces d'oiseaux marins viennent y nicher. À la gare maritime de Perros-Guirec (22), trois compagnies proposent des visites de cette réserve, visites commentées par un guide de la LPO.

Sur l'île Rouzic, la vedette stationne un long moment pour permettre au visiteur de constater que la colonie des fous de Bassan se porte bien. Avec ses 1,80 mètre d'envergure, le fou de Bassan, comme son lointain cousin l'albatros, est maladroit à terre. Il doit donc décoller sur l'eau, ou se lancer d'une falaise. Très aérodynamique, sa forme aurait servi de modèle à l'avion supersonique Concorde. C'est sa manière de chasser qui lui a valu le nom de "fou" : il se laisse tomber d'une hauteur de 20 mètres ou plus, crève la surface de l'eau à une vitesse approchant les 100 km/h, créant une onde de choc qui étourdit le poisson. Sous l'eau, le fou avale sa proie et ressort le bec vide, comportement qui laisse les marins perplexes...

Le rendez-vous des fous

L'île Rouzic est déserte une partie de l'année. C'est à la fin janvier que les fous de Bassan atterrissent sur la plus haute falaise de l'île. Ils arrivent de l'Atlantique Nord, où ils ont passé l'hiver. Deux promontoires sont réservés aux jeunes célibataires, qui viennent chercher l'âme sœur à laquelle ils resteront fidèles le reste de leur vie (environ 18 ans).

Pour se rendre aux îles

Gare maritime de Perros-Guirec, plage du Trestraou, tél. 02 96 91 10 00.

Tarifs : plusieurs formules de 60 à 90 F (adultes) et de 40 à 55 F (enfants), selon la durée de la sortie et le port de départ. Tarifs spéciaux pour les groupes.



▲ C'est en se frottant mutuellement le bec et le cou que les fous de Bassan identifient leur partenaire sexuel.

Les partenaires se reconnaissent lors d'une savante parade nuptiale et les couples de l'an passé se reforment⁽¹⁾. Après l'éclosion de l'œuf (un seul par couple), début mai, les parents gavent leur petit unique d'une purée épaisse de poisson prédigéré, si nourrissante que le bébé fou devient obèse. Après 95 jours, le jeune partira à la nage pour rejoindre son milieu naturel : le large. Le fou n'a pas de prédateur mais la sélection naturelle élimine les plus faibles. Ainsi, 60% des jeunes ne passeront pas le premier hiver...

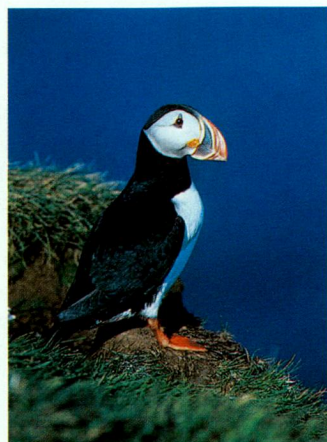
D'une espèce à l'autre

L'escale suivante met en scène les trois principales espèces d'alcidés (famille des pingouins) : le petit pingouin, le guillemot de Troil et le macareux moine. Ces oiseaux sont très sensibles aux pollutions par les hydrocarbures : une minuscule tache de goudron suffit à détériorer l'étanchéité de leur plumage et à les mettre en péril. Des essais de réimplantation ont bien été menés, mais sans succès. Avec 242 couples de macareux moines⁽²⁾, la réserve naturelle des Sept-Îles protège l'essentiel de l'effectif français.

Adieu petit pingouin, bonjour fulmar boréal ! Nouveau venu aux Sept-Îles, ce cousin des albatros y est très respecté. Même le goéland, le plus arrogant des hôtes de ces îles, craint la bave puante et corrosive de ce grand voilier ! La vedette s'approche ensuite suffisamment près des cormorans huppés pour faire constater qu'ils sont verts, et non pas noirs, comme on le croit de loin. À part le puffin des Anglais, qui se cache le jour au fond d'un terrier, les oiseaux se laissent facilement observer et semblent peu perturbés par la ronde des vedettes.

La promenade se poursuit tandis que le guide de la LPO "raconte" chaque oiseau. Plus que de simples anecdotes, ce sont de véritables enseignements sur les grands thèmes biologiques : la sélection naturelle, l'adaptation au milieu et la biodiversité... Pour les enfants comme pour leurs parents, ces deux heures en mer, avec un prof en bottes caoutchouc et pull marin, valent bien une matinée d'école ! ■ H.T.

Contact ► Gilles Bentz, LPO, Station ornithologique, tél. 02 96 91 91 40.



▲ À la fin du siècle dernier, les macareux moines étaient les principaux habitants des Sept-Îles, avant d'être décimés par les chasseurs. Leur protection dès 1912 a été la première action de la LPO, qui en a fait son emblème.

Une nouvelle exposition

La LPO et L'Espace des sciences viennent de produire une nouvelle exposition sur les oiseaux de haute mer (oiseaux pélagiques : fulmar boréal, albatros, fou de Bassan, guillemot...), qui n'approchent des côtes que pour se reproduire. L'exposition présente une à une les adaptations spectaculaires de ces oiseaux : élimination du sel par les glandes à sel situées à la base du bec, stabilisation des œufs sur d'étroites corniches, reconnaissance du partenaire sexuel après une année de séparation, adaptation à la plongée profonde...

Cette exposition peut être louée à L'Espace des sciences (tél. 02 99 31 79 10), au prix de 500 F HT la semaine. Accessible dès la maternelle, c'est une excellente introduction au monde des oiseaux de mer, et un bon complément pédagogique à la visite des Sept-Îles. ■

Contact ▼ L'Espace des sciences, tél. 02 99 31 79 10.

⁽¹⁾ En 1996, la LPO a dénombré 12 665 couples de fous de Bassan. ⁽²⁾ Contre 15 000 couples de macareux moines au début du siècle.

Premiers trophées EDF du tourisme industriel et technique

Quel est le point commun entre une conserverie de sardines, une PME récoltant des algues, un musée des télécommunications et une distillerie traditionnelle ? Ces quatre entreprises sont les tout premiers lauréats des trophées Électricité de France (EDF) du tourisme industriel et technique en Bretagne, décernés à Rennes le 6 juin dernier. Désormais, tous les 2 ans, ces prix récompenseront les meilleures démarches d'ouverture du monde industriel et technique au grand public.

Visitez la Bretagne, son radôme, ses barrages, ses usines". S'agit-il du nouveau slogan touristique de la Bretagne ? Cela se pourrait bien, si l'on considère le succès grandissant d'une nouvelle forme de tourisme : le tourisme industriel et technique.

Un élément de développement économique

Pour le grand public, pratiquer cette forme de tourisme "intelligent", c'est découvrir le monde de l'entreprise, s'étonner, se cultiver et mieux comprendre les évolutions de la société. Pour l'entreprise, ouvrir ses portes peut amener à valoriser son image, à promouvoir ses produits et à faire connaître ses compétences. Aujourd'hui, au niveau d'une région comme la Bretagne, le tourisme industriel et technique peut être considéré comme un véritable élément de développement économique.

C'est pourquoi EDF, un "pionnier" du tourisme industriel (voir encadré), a eu l'idée de récompenser et de faire connaître les entreprises les plus remarquables en matière de tourisme industriel. Cette opération, initiée par EDF au niveau national, a été relayée en région par ses délégations, en partenariat avec les acteurs locaux, Chambres de commerce et d'industrie (CRCI) et Conseil régional. Les premiers trophées EDF du tourisme industriel et technique en Bretagne ont été remis, le 6 juin dernier, à quatre entreprises bretonnes.

Les quatre lauréats

La conserverie **La Belle-Iloise à Quiberon (56)** a reçu le prix de la catégorie "industries et services". En 1996, 130 000 personnes ont visité cette usine spécialisée dans la conserve de poisson haut de gamme ; elles auront probablement à jamais "*un autre regard sur une boîte de sardines*" !

Dans la catégorie "musées", le **Musée des télécommunications de Pleumeur-Bodou (22)** a été distingué. Au-delà de son fameux radôme, énorme bulle blanche abritant une antenne-cornet de 340 tonnes, ce musée est aussi toute la mémoire de 150 ans de télécommunications. En 1996, 108 000 personnes l'ont visité.

La société **Algoplus de Saint-Pol-de-Léon (29)** a reçu le prix de la catégorie "petites entreprises". Cette PME de 7 personnes a résolument choisi le tourisme industriel comme outil de promotion de ses produits. Car "*le seul moyen de convaincre avec les algues, c'est de les faire goûter*". En 1996, près de 10 000 personnes y ont goûté !



▲ **Le tourisme industriel, c'est aussi l'occasion de faire connaître ses produits.**

Enfin, le jury a décerné une mention spéciale "d'encouragement" à la **Distillerie du Plessis, à Ergué-Armel (29)**, entreprise artisanale récemment engagée dans le tourisme industriel. Le visiteur qui se rendra dans cette entreprise familiale pourra y découvrir à la fois une cidrerie, une distillerie et le musée de l'alambric. L'entreprise a reçu en 1996 quelque 3 000 visiteurs, mais le cru 1997 sera sans doute bien supérieur ! ■

Contact ▼

EDF, délégation régionale Bretagne, tél. 02 99 33 17 17.

Cette page est réalisée par la délégation régionale Bretagne d'EDF
Tél. 02 99 33 17 17.



EDF, pionnier du tourisme industriel

En lançant ces trophées, EDF s'affirme encore un peu plus comme le "spécialiste" du tourisme industriel et technique. En effet, il y a plus de 20 ans qu'EDF ouvre les portes de ses usines, barrages et centrales nucléaires, ayant compris qu'il était indispensable d'expliquer au grand public l'utilité de ces ouvrages. Aujourd'hui, elle est l'entreprise la plus visitée en France avec 1 million de personnes pénétrant chaque année dans l'un de ses 150 sites ouverts au public. Et c'est aussi à EDF qu'appartient l'usine marémotrice de la Rance, le site industriel le plus visité en France !



Forte de cette expérience, EDF a lancé en 1992 la collection des guides EDF-La France contemporaine, recensant, région par région, les entreprises accueillant le grand public. Les entreprises bretonnes étaient, dans la première édition, aux côtés de celles des Pays de la Loire. La nouvelle édition, regroupant les 77 sites industriels de Bretagne, a été publiée en 5 000 exemplaires. Edité avec le soutien des Chambres de commerce et d'industrie, du Conseil régional et de la délégation régionale d'EDF, il est diffusé gratuitement par le réseau consulaire et les comités de tourisme. ■



▲ **Quatre trophées pour quatre entreprises bretonnes.**
Au premier rang, les lauréats : Bernard Hilliet (Conserverie La Belle-Iloise), Christian Chaunavel (Musée des télécommunications), Michel Perzinsky et Monique Vernier (Algoplus) et Pierre Seznez (Distillerie du Plessis). Au second rang, les organisateurs : Émile Caër (délégation régionale EDF), Mickaël Delanglais (CRCI), et Yvon Bonnot (Conseil régional).

Contre les pollutions des eaux

Le Cedre renforce ses moyens

Le Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux (Cedre) regroupe ses forces et décide de renforcer ses points clés : formation et expérimentation... Pour cela, un plateau technique, outil aux caractéristiques uniques en Europe, est en cours d'achèvement.

Depuis sa création en 1979⁽¹⁾, le Cedre s'est forgé une réputation internationale. Il poursuit un programme permanent d'expérimentations et de recherches appliquées sur les pollutions de l'eau, et sur les produits et équipements de lutte. Aussi bien pour des pollutions en mer que dans les eaux intérieures, en France ou à l'étranger, son expertise a été recherchée dans plus de 800 cas... Le Cedre est sur tous les fronts : du mètre cube de fuel répandu dans une petite rivière bretonne, aux 40 000 tonnes de brut dégorgees par le pétrolier Exxon Valdez en 1989, de la formation à la dépollution pour des élèves du Maghreb financée par la Banque mondiale, au conseil aux autorités après la perte de conteneurs de produits chimiques.

Un agrandissement en cours

Au début des années 90, le Cedre portait un projet de positionnement du centre au niveau européen, appelé Eurocedre. Malheureusement, le problème du financement et les différences entre les politiques nationales firent abandonner le projet en 93. L'option suivante fut donc le développement du centre et surtout, de sa capacité à exercer ses compétences particulières en formation et expérimentation de procédés, produits et matériels.

QUI A DIT ?

"Les sciences dans lesquelles on n'est pas versé mais qu'on pénètre seulement par échappées, sont les plus beaux poèmes possibles pour l'imagination des hommes."

Réponse page 20



▲ Le plateau technique du Cedre, dans la zone portuaire.

À Brest, les moyens de lutte contre les pollutions des eaux sont étudiés en grandeur nature, et les futurs nettoyeurs sont formés sur le terrain. Le "terrain", c'est le plateau technique du Cedre, un périmètre de deux hectares sur la zone industrielle portuaire, à quelques encablures de la mer. Il enclôt précautionneusement une plage artificielle de 6 000 m² et un bassin profond de 2 800 m². Pas un galet, un rocher ou même un quai ne manque ! Ils sont en butte aux déversements volontaires de polluants. La surface et la disposition de ce site bien étanche permettent d'y mettre au point et évaluer les outils de lutte (barrages flottants et récupérateurs en tous genres). *"Cela correspond aux besoins des services de l'État, mais aussi à ceux des industriels. Car, même s'il est techniquement possible de procéder à des déversements volontaires de polluants en milieu naturel, ce serait psychologiquement insupportable ! Ce plateau, aux caractéristiques uniques en Europe, est donc un outil formidable"*, explique Michel Girin, directeur du Cedre.

Le plateau technique est également le site où des stagiaires viennent se mettre en conditions d'intervention, dirigés par une demi-douzaine de formateurs. *"À partir du moment où l'industrie prend conscience de ses devoirs environnementaux, elle a besoin de former ses personnels en conditions réelles, de bien faire*

correspondre les produits et les matériels de lutte à la nécessité et de les améliorer", poursuit Michel Girin.

Déménagement

Il n'était pas rationnel de conserver deux sites dans la même ville⁽²⁾. Aussi, dans le cadre du plan État/Région, les laboratoires et les bureaux du centre se retrouveront eux aussi dans la zone portuaire, sur un plateau qui verra ses équipements enrichis. La trentaine d'agents du siège (dont une bonne moitié d'ingénieurs) viendra rejoindre les 3 permanents du plateau technique. *"On achève actuellement la partie technique des installations, et très prochainement les laboratoires et bureaux seront construits"*.

Pour assurer ses missions, notamment celles de service public, le Cedre reçoit de l'État 6 MF an-

nuels. Documentation, information, veille technique, réponse à l'urgence : une centaine d'appels par an, venant par exemple des sapeurs-pompiers ou de la préfecture maritime, font intervenir les équipes du centre. Débordement de cuve d'hydrocarbures, fût non identifié découvert sur la plage, camion se renversant sur la route, entrepôt de produits chimiques incendié, puis lessivé par les lances à eau : le champ d'action est large ! Ses contrats de gré à gré avec des organismes publics représentent environ 2 MF. Enfin le marché concurrentiel, français ou international (service et formation), avec des clients privés, l'État ou des banques de développement, lui procure encore 6 MF. *"Depuis 1981, la France n'a pas connu de gros désastres. Ce sont l'Espagne, l'Italie et la Grande-Bretagne qui ont souffert en Europe"*, retrace Michel Girin, qui conclut : *"Il faut rapprocher les budgets évoqués des coûts d'une pollution majeure. Amoco a versé 1,2 milliard de francs d'indemnisation. Pour l'Exxon Valdez, ce sont 10 milliards qui ont déjà été payés !"* ■ M.-E. P.

⁽¹⁾ Le naufrage de l'Amoco Cadiz avait, l'année précédente, déversé 220 000 tonnes de pétrole brut sur les côtes bretonnes. ⁽²⁾ Le Cedre loge depuis 1982 sur le site de l'Ifremer (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer).

Contact ▶ Michel Girin, tél. 02 98 49 12 66, e-mail : Cedre@ifremer.fr



▲ Récupération d'hydrocarbure en milieu sableux.

Le multimédia pour tous

Lannion premier site d'expérimentation en France

Depuis quelques mois, les autoroutes de l'information deviennent une réalité dans plusieurs quartiers de Lannion. Le Cnet, centre de R&D de France Télécom, y a lancé un ensemble d'expérimentations tant dans le domaine des réseaux que dans celui des services. Près de 200 familles expérimentent déjà, dans leur salon, les services large bande de demain : vidéo à la demande, Internet haut débit...

Le terme autoroute de l'information évoque souvent chez le néophyte une gigantesque toile d'araignée en fibre optique. Mais la réalité est plus complexe. À côté des vastes artères tout optique, la liaison jusque chez l'abonné utilisera certainement, pour une part, le réseau téléphonique existant. Cette problématique - intérêt du câble téléphonique cuivre par rapport à la fibre optique ou à l'optique et cuivre combinés - est au cœur de plusieurs expérimentations menées à Lannion.

Près de 200 foyers témoins ont été raccordés à l'une des deux plates-formes réseau déjà mises en place : "Camille" et "Multimédia sur Armor". Les foyers ont été équipés d'un Set Top Box⁽¹⁾ - pour recevoir les services audiovisuels sur leurs postes de télévision - et d'un terminal PC. Un des enjeux est d'amener l'ATM⁽²⁾ jusque chez le particulier, via différents supports physiques et réseaux d'accès. Ce choix de l'ATM permet de prendre en compte l'évolution de nouveaux services au fur et à mesure de leur émergence.

"Camille" au masculin comme au féminin

En ce qui concerne la plate-forme "Camille", qui met en œuvre la technique ADSL⁽³⁾, les premiers résultats sont prometteurs : les familles témoins ont le choix entre 8 programmes de télévision numérique, un service de vidéo à programmation décalée et un accès Internet haut débit. Et il n'est pas rare de voir Madame vi-



sionner une compétition sportive internationale tandis que Monsieur surfe sur Internet... Là réside la prouesse lannionnaise : offrir simultanément sur support cuivre deux services audiovisuels ou un service audiovisuel et un service PC. Cette performance, associée à la notion de débits mis en œuvre (8 Mbits), constitue une première mondiale.

Le second panel de foyers est raccordé à la plate-forme "Multimédia sur Armor", qui s'appuie sur un réseau d'accès de type "fibre jusqu'au trottoir ou jusqu'à l'immeuble". Dans cette configuration, la fibre optique est terminée au voisinage du client dans une armoire à partir de laquelle le câble téléphonique classique alimente chaque foyer. Des services de vidéo à la demande sont actuellement testés dans cette configuration. Le client peut aller puiser dans un serveur le programme qui l'intéresse et le jouer à son propre rythme (pause, avance et retour rapides).

Vers le tout optique

La troisième plate-forme d'expérimentation "Odet", qui met en œuvre la fibre optique de bout en bout, est en cours de déploiement ; c'est le stade ultime où la pénétration chez le client ne se fait plus par la paire de fils téléphoniques, mais par une fibre optique, où l'autoroute arrive jusqu'au domicile du client. Elle

sera mise en service à partir du mois de septembre. Ces trois types d'expérimentation sont regroupés sous l'appellation générique de Tamaris.

Les services sur terminal PC ont été développés dans le cadre du projet Batru⁽⁴⁾, en partenariat avec des industriels offreurs de services. Les clients de "Tamaris" ont ainsi accès à des services de type téléachat, télébanque ou téléformation. En septembre, ces services seront enrichis par une aide d'un expert en ligne sur écran PC via un lien visiophonique.

Construire des "autoroutes de l'information"

Cette présentation laisse entrevoir la complexité du projet et fait comprendre la forte mobilisation qui s'est créée autour de Tamaris. Il a fallu, à partir des propositions papier établies dans le cadre des "autoroutes de l'information", mettre bout à bout les technologies développées au Cnet (multiplexage ATM, réseaux large bande, fibres optiques...), monter de toutes pièces un bâtiment abritant les matériels de multiplexage, d'encodage, les serveurs, les nœuds d'accès... Des équipes ont dû, en parallèle, réaliser les connexions nécessaires vers les centraux téléphoniques, creuser des tranchées, tirer des câbles, tandis que d'autres réalisaient les installations chez les particuliers.

▲ Madame regarde son sport préféré, Monsieur surfe sur Internet : le tout, grâce aux réseaux à haut débit !

De nombreux partenariats techniques ont été noués, avec des industriels américains, israéliens ou, pour une bonne part, bretons. Enfin, lorsque les premiers essais "grandeur nature" ont pu commencer, les techniciens de régie vidéo, les ergonomes sont entrés en scène et un service d'assistance téléphonique 24h/24 a été ouvert. Autre pièce maîtresse de ce "Meccano" : les équipes de suivi, capables d'indiquer à tout instant ce qui se passe chez le client.

Lancées il y a quelques mois, les expérimentations Tamaris devraient bientôt s'étendre à 240 foyers et se poursuivre jusqu'à la mi-98. Les enseignements qui en seront alors tirés serviront de base à un déploiement commercial, qui cette fois-ci dépassera largement les frontières du Trégor. ■

⁽¹⁾ Set Top Box : décodeur assurant les fonctions de contrôle d'accès et de décodage de l'information numérique. ⁽²⁾ ATM : Asynchronous Transfer Mode. ⁽³⁾ ADSL : Asymmetric Digital Subscriber Line. ⁽⁴⁾ Batru : Bringing ATM to Residential Users.

Contact ▶ Guy du Chauffaut, chef de projet Tamaris, Cnet, tél. 02 96 05 11 11.

Cette page est réalisée par la technopole Anticipa Lannion-Trégor
Tél. 02 96 46 42 28.



LPO - Ligue pour la protection des oiseaux (voir article p. 3)

Statut juridique : Association nationale loi 1901, créée en 1912 reconnue d'utilité publique • Agrément jeunesse et sport, inspection académique, environnement et formation professionnelle.

Nombre d'adhérents : 24 842.

Structures : Il existe une structure nationale sur laquelle se greffent des délégations départementales et régionales, liées par une convention.

Budget : 35 MF pour 1996, délégations comprises.

Financement : études, ventes, animations, adhésions, abonnements, dons, legs, partenariats, subventions.

Missions : Protection des oiseaux sauvages et des milieux dont ils dépendent • Études internationales en ornithologie et expertises d'environnement • Gestion de réserves naturelles • Interventions politiques et juridiques au niveau national et européen • Production et diffusion de matériels pédagogiques • Animation, sensibilisation et information tous publics.

Activités : • Participation à des études nationales et internationales sur la migration et la biologie des populations d'oiseaux • Gestion de réserves et de milieux humides • Action juridique • Coordination de campagnes grand public sur la découverte de l'oiseau • Animations sur sites (grand public, scolaires...) • Commercialisation des produits • Édition de revues : grand public et spécialisée (L'oiseau magazine et Ornithos).

Nombre d'employés : 208.

Correspondants : En Bretagne : Gilles Bentz, Station ornithologique de l'Île Grande, 22560 Pleumeur-Bodou. Tél. 02 96 91 91 40 • Dominique Galiana, LPO Rennes, maison de quartier, La Bellange-raï, rue du Morbihan, 35700 Rennes. Tél. 02 99 63 51 16.

Adresse : LPO, La Corderie Royale, BP 263, 17305 Rochefort Cedex.

RÉSEAU JUILLET/AOÛT 97 - N°135

AMELYCOR - Association pour la mémoire du lycée et du collège de Rennes (voir article p. 12)

Statut juridique : Association loi 1901. Déclaration à la préfecture d'Ille-et-Vilaine : 2 juin 1995.

Nombre d'adhérents : 200 environ à ce jour.

Structures : Un bureau de 5 membres (plus membres à fonctions spécialisées). Président : René Carsin. Secrétaire : Joseph Penneç.

Budget : Financement par cotisations et ventes (cartes postales, photos...) Pas de subvention pour le moment.

Missions : Favoriser l'inventaire, la sauvegarde, la restauration, la mise en valeur et la présentation au public sur place du patrimoine architectural, historique, artistique, scientifique et intellectuel du collège et du lycée Émile Zola de Rennes.

Activités : Efforts pour la création d'un espace-patrimoine dans le cadre de la rénovation de la cité scolaire Émile Zola, dans un triple but : sauvegarde de certains locaux remarquables ; conservation des collections dans de bonnes conditions ; ouverture au public extérieur • Animation et exploitation du patrimoine : journées "portes ouvertes" • Cycles de séances de TP et de conférences "Aux jeudis d'Amelycor" (7 séances d'octobre 1996 à mai 1997) • Élaboration et diffusion d'un bulletin de liaison et d'information "L'écho des colonnes" (2 numéros parus).

Correspondants : René Carsin, tél. 02 99 63 13 81 (président) • Jos Penneç, tél. 02 99 31 45 24.

Adresse : Amelycor, cité scolaire Émile Zola, avenue janvier, BP 518, 35006 Rennes Cedex.

RÉSEAU JUILLET/AOÛT 97 - N°135

5^e Programme RDT

(voir article p. 18)



À trois ans du nouveau millénaire, le Parlement européen et le Conseil viennent de publier une proposition relative au 5^e programme-cadre de recherche, de développement technologique et de démonstration (Joc C 173/10 du 07.06.97). Le 4^e programme de RDT se terminant le 31 décembre 1998, il s'agit d'adopter le nouveau programme dans les délais et ce afin d'éviter toute interruption dans l'effort de recherche communautaire.

Durée : Le programme s'étendra sur la période 1998-2002.

Montant : Le montant global maximal de la participation financière de l'Union européenne n'a pas encore été arrêté.

Objectif : Le 5^e programme RDT ne sera pas la simple réédition des 4 précédents. En effet, pour la première fois des objectifs précis, de nature fondamentalement socio-économique, ont été fixés pour déterminer le choix des actions : la demande sociale (impact sur l'emploi), le développement scientifique, technologique et économique (renforcer la compétitivité de l'Union européenne) et enfin la "valeur ajoutée" communautaire.

Actions : Afin de faciliter la concentration des efforts sur un nombre restreint d'objectifs, le 5^e programme-cadre est organisé en 6 grandes actions, avec 3 programmes "thématiques" et 3 programmes "horizontaux" : **Les programmes "thématiques" :** "Découvrir les ressources du vivant et de l'écosystème" (santé et alimentation, gestion et qualité de l'eau, maîtrise des maladies virales et infectieuses, l'usine cellulaire, développement intégré de l'espace rural et côtier...) • "Développer une société de l'information conviviale" (systèmes et services pour le citoyen, les nouvelles méthodes de travail et le commerce électronique, le contenu multimédia...) • "Favoriser une croissance compétitive et durable" (produits et procédés innovants, mobilité durable et intermodalité, nouvelles perspectives pour l'aéronautique, technologie, technologies de la mer, la ville de demain...). **Les programmes "horizontaux" :** "Affirmer le rôle international de la recherche européenne" • "Innover et faire participer les PME" • "Accroître le potentiel humain".

Participants : Il s'agit de promouvoir la coopération entre organismes et chercheurs des pays tiers et de l'Union européenne, ainsi que de faciliter la participation des Petites et moyennes entreprises.

Euro Info Centre : Tél. 02 99 25 41 57.



RÉSEAU JUILLET/AOÛT 97 - N°135

Les chiffres du mois

Comparaison des efforts de recherche et développement entre l'Union européenne, les États-Unis et le Japon

	UE15	USA	JAPON
Dépenses totales de R&D (MECU) 1994	121 882	142 047	104 069
Dépenses totales de R&D en % du PIB 1995	1,91	2,45	2,95
Dépenses totales de R&D par habitant (ECU) 1994	329	545	833
% des dépenses totales de R&D financées par l'État 1993	39,6	39,2	19,7
% des dépenses totales de R&D financées par l'industrie 1993	53,5	58,7	73,4
Nombre de chercheurs 1993	774 071	962 700	526 501
Nombre de chercheurs par milliard d'actifs 1993	4,7	7,4	8,0
Nombre de chercheurs dans les entreprises 1993	376 000	765 000	367 000
Nombre de chercheurs dans les entreprises par milliard d'actifs 1993	2	6	6

Les sommes investies par l'Union européenne sont sensiblement équivalentes à celles investies par les États-Unis et le Japon en valeur absolue (première ligne), mais leur sont très inférieures rapportées au produit intérieur brut (deuxième ligne) et au nombre d'habitants (troisième ligne). Les trois dernières lignes montrent que le nombre de chercheurs en entreprise est particulièrement faible en Europe (voir article page 18).

PIB : Produit intérieur brut.

Source : Commission européenne, DG VII, à partir de données de l'OCDE.

RÉSEAU JUILLET/AOÛT 97 - N°135

"Des bocks... aux briques"

Comment passer de déchets, les bocks, à de nouveaux matériaux, les briques ? Déballant son bric à brac le temps d'une conférence⁽¹⁾, Yves Laurent, professeur au laboratoire "Verres et céramiques" de l'université de Rennes 1, nous l'explique simplement.

La question pourrait être : *Comment faire du neuf avec du vieux*, souligne avec humour Yves Laurent. Conscients que les ressources naturelles ne sont pas inépuisables et que *"la science des matériaux doit tenir compte de toute la vie d'un matériau, de sa naissance jusqu'à sa mort"*, toute l'équipe "Verres et céramiques" met au point de nouveaux matériaux. La matière première utilisée est parfois surprenante, mais les résultats et les brevets déposés par le laboratoire montrent qu'il est possible *"d'accommoder les restes"*.

Histoire d'électrons

Yves Laurent nous raconte : *"Un métal conduit l'électricité (les fils électriques sont en cuivre, pas en ficelle), la chaleur (les casseroles sont en inox, pas en plastique), il brille, il s'écrase... Ces propriétés sont dues aux électrons très mobiles des atomes."* Par exemple, le fer métallique peut perdre deux électrons et donner le fer ferreux (vert) ou trois électrons et devient ferrique (brun-orangé)... couleurs caractéristiques des bouteilles de verre. Ces électrons peuvent être piégés par une molécule. Ainsi, en présence d'eau, le fer rouille : les électrons sont passés du fer métallique à l'eau. Mais, si l'on redonne des électrons à la rouille ferrique, elle redevient du fer.

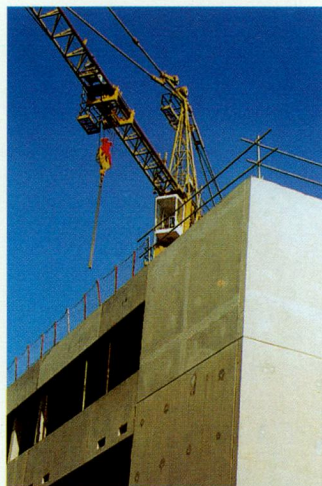
La recette du labo

"Au laboratoire, nous choisissons l'azote chargé négativement (nitrure) comme donneur d'électrons : les électrons des nitrures passent alors sur le fer ferrique et un dégagement d'azote se produit... ce qui n'est pas du tout polluant." La réaction doit se faire en l'absence d'eau sinon elle



▲ Yves Laurent a fait découvrir l'art de la chimie des matériaux, en sortant de son sac un bric à brac pour les curieux

piègerait les électrons : les chercheurs utilisent un liquide un peu spécial, le verre. En effet, sur le plan atomique, le verre est un liquide... qui est solide à la température ambiante ! En apportant des électrons dans du verre industriel, il est possible de maîtriser le dégagement d'azote pour faire de nouveaux matériaux. *"On met des débris de verre et un petit peu de 'levure bretonne' à four chaud pendant 1 h puis on démoule le matériau comme un gâteau."* C'est ainsi que les verres de récupération deviennent des matériaux. Quant à la "levure", c'est le secret du laboratoire.



▲ Les verres de récupération pourraient, à l'avenir, servir dans la construction.

A quoi ça sert ?

"Un matériau existe par son usage", souligne Yves Laurent. En voici quelques exemples. À 800-900 °C, le verre étant visqueux, l'azote créé forme des bulles qui communiquent entre elles : on obtient un matériau à porosité ouverte. Si l'on fait couler de l'eau sur le matériau, il boit l'eau comme un buvard et peut ainsi servir comme paroi filtrante. Si on élève la température jusqu'à 1300 °C, le verre est liquide mais les bulles de gaz peuvent être piégées à l'intérieur du matériau comme dans l'eau gazeuse : on le dit à porosité fermée. Cette fois, l'eau coule sur le matériau. En modifiant la température, on obtient deux types de matériaux qui ont des propriétés très différentes. Ces briques ultralégères peuvent être utilisées comme mur antibruit, porte ou paroi coupe-feu... Ces parois résistent quatre fois plus longtemps que les coupe-feu classiques et sont beaucoup plus légères. D'autres applications verront le jour progressivement, dans les domaines où ces matériaux sont performants, car *"un matériau ne peut pas tout faire"*. Peut-être bâtirons-nous nos maisons avec ces briques... tout aussi solides que les parpaings classiques ?

Recyclage astucieux

Ce procédé s'adapte également au recyclage des déchets industriels. Il permet de produire du verre propre et de récupérer des métaux. En mélangeant des déchets industriels, du verre et de la "levure" bretonne à 1300 °C, les métaux (zinc, plomb...) tombent au fond, car ils ont une densité plus grande que le verre liquide. Cette application est très importante pour les déchets d'aciéries, la récupération des écrans et tubes de postes de télévision, Minitel, ordinateurs... De la même façon, les cendres d'incinération des ordures ménagères peuvent être débarrassées des métaux lourds qu'elles contiennent en les mélangeant avec un autre déchet, le verre de récupération. Ainsi, *"avec une même réaction, toute simple, grâce aux électrons volages, il est possible de faire du neuf avec du vieux"*, nous rappelle Yves Laurent. ■ P.H.

De la vase... aux briques

Ses temps de marnage étant perturbés par l'activité de l'usine marémotrice, la Rance s'envase. Au laboratoire "Verres et céramiques", cette vase est utilisée comme milieu réactionnel pour faire des briques ultralégères. Grâce à la recette du labo, la vase de la Rance se transforme ainsi en murs antibruit. Une autre piste, celle de faire des ciments. Toutefois, pour les cimentiers, les quantités ne sont pas suffisantes pour envisager une industrie pérenne. Cette idée et les briques bien réelles sont un exemple de ce que l'on peut faire avec des électrons et du savoir-faire de chimiste. À suivre... ■

⁽¹⁾ En décembre 1996, dans le cadre de l'exposition "La symphonie des matériaux" présentée par L'Espace des sciences.

Contact ▶ Yves Laurent, tél. 02 99 28 62 59, e-mail : Yves-Laurent@univ-rennes1.fr



Le cabinet de curiosités de Vitré témoigne du goût des érudits du 19^e siècle pour les savoirs encyclopédiques.

Bernard, collection musées de Vitré

200 Regards sur le patrimoine scientifique

Le patrimoine scientifique breton, c'est un ensemble de collections de livres, d'archives, d'objets divers, qui témoigne aujourd'hui de l'histoire de l'activité scientifique de notre région, une activité souvent liée à l'enseignement. À Brest, par exemple, la bibliothèque du service historique de la marine recèle de nombreux ouvrages scientifiques hérités de l'Académie royale de marine (1752-1793), qui était à la fois un lieu d'enseignement et de recherche. Plus près de nous dans le temps, au sein de la station biologique de Roscoff, le laboratoire "Lacaze-Duthiers", qui occupe une bâtisse du 17^e siècle, a conservé un important ensemble patri-

monial, à la fois architectural, iconographique et scriptural ; ce sont les souvenirs d'une aventure débutée en 1872 et qui vit se renforcer constamment, au cours du 20^e siècle, les liens entre les scientifiques de la station et le milieu universitaire.

La Bretagne possède de nombreuses collections scientifiques, parfois valorisées et appréciées, comme celles du Muséum d'histoire naturelle de Nantes, ou encore à découvrir, tel le fonds scientifique de la bibliothèque municipale de Rennes, ou la très importante collection d'objets d'enseignement des sciences au sein du lycée Émile Zola à Rennes. ■

Dossier réalisé par Christophe Corlay



Les Amants de Penmarc'h (au fond), unis dans la même sépulture, sont à découvrir dans la reconstitution de la nécropole de Saint-Urnel (haut Moyen Âge) à Plomeur (Finistère).

La préhistoire a rendez-vous à Penmarc'h

Connaissez-vous les Amants de Penmarc'h ? Non ? Alors nous vous invitons à venir les découvrir au Musée de la préhistoire finistérienne où ces deux squelettes du cimetière breton de Saint-Urnel ont élu domicile. Des vieux ? Au contraire, ils feraient même figure de jeunots avec leurs 10 siècles de vie commune. Car ils ne sont pas seuls en ces lieux : des collections de préhistoire et d'anthropologie concernant le Finistère sont également présentées au public.

L'histoire du musée de Penmarc'h débute dans l'entre-deux guerres, lorsque cette petite ville est déjà une station de tourisme réputée dans le Finistère. De nombreuses familles, des privilégiés étrangers à la région, y viennent en villégiature entre juin et octobre, à la belle saison. Parmi ces touristes, certains se passionnent pour l'archéologie, ce qui est assez commun dans les milieux aisés jusque dans les années 30. Ces villégiateurs décident, en 1921, de fonder la Société civile du musée archéologique de Penmarc'h. En 1923, l'actuel bâtiment est inauguré et le produit des fouilles antérieures y est exposé.

Après la guerre, le musée de Penmarc'h connaît quelques difficultés financières. Mais le doyen de l'université de Rennes, Yves Milon, s'intéresse à cette station scientifique qui se voit bientôt rattachée au Laboratoire d'anthropologie préhistorique de l'université, sous la direction de Pierre-Roland Giot.



Penmarc'h : station universitaire

Par leurs fouilles, les chercheurs du Laboratoire d'anthropologie préhistorique de l'université de Rennes 1 ont contribué à l'enrichissement des collections du musée. Penmarc'h est aujourd'hui avant tout une station de terrain où chercheurs confirmés et thésards trouvent matière à étudier. Le musée de Penmarc'h conserve et présente au public de riches collections de préhistoire, de protohistoire⁽¹⁾ et d'anthropologie concernant le Finistère. Le musée est aujourd'hui rattaché à l'unité mixte de recherche "Civilisations atlantiques et archéosciences" (université de Rennes 1, CNRS, ministère de la Culture).

Vers un renouveau du musée

Les périodes représentées dans le musée couvrent toute l'histoire du peuplement de l'ouest armoricain. L'essentiel des objets archéologiques présentés est constitué de superbes outils en pierre taillée ou polie (bifaces du paléolithique, flèches en silex du mésolithique, haches polies du néolithique...) et d'un magnifique ensemble de céramiques préhistoriques et protohistoriques (vases du néolithique à l'âge du fer).

D'un point de vue visuel, l'élément le plus attrayant du musée est peut-être la reconstitution partielle du cimetière de Saint-Urnel à Plomeur (haut Moyen Âge). La vitrine anthropologique, située dans l'entrée de la première salle sur la droite, montre des exemples intéressants de déformations pathologiques, de fractures osseuses et de crânes trépanés provenant de Saint-Urnel.

Le musée témoigne d'un patrimoine scientifique breton vivant qui ambitionne un développement nouveau. Une modernisa-

tion est aujourd'hui nécessaire. Elle fait l'objet d'un projet d'agrandissement s'accompagnant d'un projet muséographique original. Pour Jean-Laurent Monnier, directeur de recherche au CNRS et conservateur du musée, les objectifs fixés sont la valorisation des collections et des résultats de la recherche, par une présentation attractive, ainsi que la présentation à un large public des méthodes scientifiques actuellement mises en œuvre dans le domaine de l'archéologie. ■

Ouverture au public, du 1^{er} juin au 30 septembre : de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h (sauf le dimanche matin).

⁽¹⁾ Protohistoire : période intermédiaire entre la préhistoire et l'histoire.

Contact ▼

Jean-Laurent Monnier, Musée de préhistoire finistérienne, Laboratoire d'anthropologie, tél. 02 99 28 61 09.

⁽²⁾ Échelle des temps préhistoriques en Bretagne.



Le Musée de préhistoire de Carnac

Carnac est certainement aujourd'hui l'un des sites touristiques les plus fréquentés en Bretagne. À l'origine de cet engouement figurent, bien entendu, les fameux alignements mégalithiques. Mais Carnac dispose aussi d'un musée dont la variété, le nombre et l'intérêt des pièces exposées et en réserve font le bonheur de nombreux étudiants et chercheurs en Bretagne.

À Carnac, le classement d'un premier site, en 1840, constitue l'une des premières actions de la toute nouvelle Commission des monuments historiques. À la fin du siècle dernier, James Miln, un Écossais passionné d'archéologie, vient à Carnac afin de fouiller des sites. À sa mort en 1881, il lègue ses collections à la ville. Son frère, Robert Miln, finance l'édification d'un musée pour les y exposer. Celui-ci s'enrichit par la suite du produit des fouilles de Zacharie Le Rouzic, préhistorien originaire des lieux, dont l'intérêt pour les mégalithes naît alors qu'il n'est encore qu'un enfant, accompagnant Miln dans ses déplacements. Le musée, consacré à l'archéologie locale et en particu-



Musée de préhistoire

lier à l'époque du mégalithisme, est tout naturellement baptisé J. Miln- Z. Le Rouzic.

L'université au musée

Le Musée de préhistoire de Carnac occupe, depuis 1985, un ancien presbytère. De nombreux travaux d'aménagement ont été nécessaires afin d'accueillir plus

de 6 500 pièces exposées dans les vitrines des sept salles que compte le lieu. Parmi les pièces, qui retracent l'aventure humaine du paléolithique jusqu'au Moyen Âge, signalons différents types d'outils, des parures de coquillages, des objets d'art, des poteries, des armes (poignards en silex du néolithique), des mou-

◀ Les haches polies rituelles (-3 500 ans) sont des objets d'offrande, retrouvés sur les lieux de sépulture autour de Carnac.

lages, et bien d'autres pièces d'un grand intérêt pour la recherche universitaire.

Anne-Élisabeth Riskine, conservateur (et également chercheur) du musée, travaille en collaboration avec le CNRS. Des liens se développent avec les universités de Brest, de Bretagne-Sud, de Rennes et de Nantes. Plusieurs étudiants et chercheurs utilisent cette abondance de pièces pour leurs études et favorisent, par leurs travaux, une meilleure connaissance de la préhistoire. Parallèlement, le musée poursuit sa vocation scientifique dans le domaine archéologique. ■

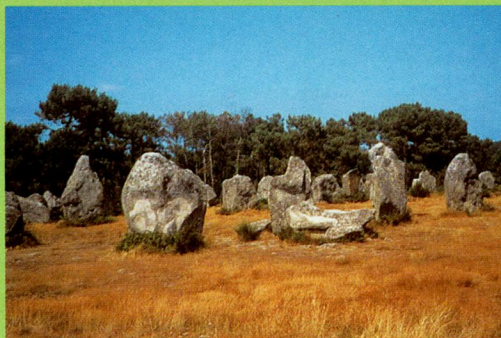
Ouverture au public, du 1^{er} juillet au 31 août : de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h 30 (sauf le mardi). Visites guidées pour groupes sur réservation.

Contact ▼

Anne-Élisabeth Riskine, conservateur du Musée de préhistoire de Carnac, tél. 02 97 52 22 04.

Les alignements de Carnac

Répartis principalement sur trois sites (40 hectares), Le Menec, Kermario et Kerlescan, les 3 000 mégalithes de Carnac représentent la première architecture d'Europe. De nombreux livres et brochures existent sur le sujet, encore loin d'être épuisé. Les alignements de Carnac, propriété de l'État depuis 1889, restent pour les chercheurs une énigme non résolue. Plus d'un million de visiteurs viennent chaque année contempler les alignements dont l'origine remonte au néolithique. L'érosion causée par la surfréquentation humaine (l'équivalent d'un poids d'environ 40 000 tonnes chaque année) a nécessité la mise en place d'un grillage de protection, empêchant, pour quelques années, les visiteurs d'approcher de trop près les mégalithes. Bien qu'ayant été à l'origine de nombreuses polémiques, la protection du site et sa restauration devenaient urgentes. Déjà, quelques menhirs ont basculé du fait de leur déchaussement et de l'érosion des pierres de calage. L'État va injecter 100



Geneviève Le Louarn

millions de francs dans le projet de protection de restauration et de mise en valeur, lequel génèrera la création de plusieurs emplois de services et d'entretien.

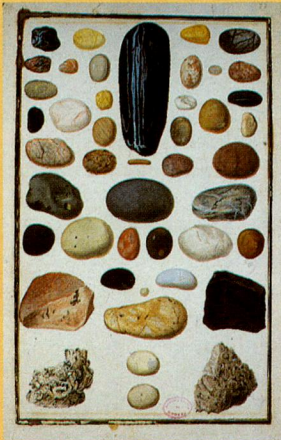
◀ Les alignements de Kermario : un site aujourd'hui protégé et restauré.

Dans l'avenir, et après quelques aménagements, le site sera de nouveau accessible au public, mais de façon régulée, pour un plaisir éducatif et culturel. Du point de vue scientifique, Carnac demeure un lieu riche pour les chercheurs de nombreuses disciplines (archéologie,

écologie, botanique, histoire...). ■

Visites guidées juillet et août sur réservation à Kermario, tél. 02 97 52 29 81.

Contact ▼ Geneviève Le Louarn, conservateur chargée du site mégalithique de Carnac, tél. 02 99 29 67 13.



◀ Plaque extraite de la "Description historique topographique et naturelle de la Bretagne" (18^e siècle), de Christophe-Paul de Robien.

Bibliothèque municipale Ville de Rennes.

Le fonds scientifique de la bibliothèque municipale de Rennes

La bibliothèque municipale de Rennes est officiellement créée le 20 Ventôse an XI (11 mars 1803). Installée tout d'abord dans l'aile gauche de l'hôtel de ville, puis en 1905 rue de la Borderie, son premier fonds est constitué des confiscations révolutionnaires de dépôts littéraires, puis de donations et d'acquisitions. Les ouvrages scientifiques inclus dans ce fonds (traduction d'Euclide de 1516, ouvrages de mathématique, d'histoire naturelle du fonds Robien...) témoignent de l'aventure intellectuelle de notre société. Ils racontent l'éclosion puis le développement de l'activité scientifique en lien avec la culture et l'histoire de son temps. Enrichi à la fin du XIX^e et jusqu'à nos jours, ce fonds scientifique reste à découvrir par le public. ■

Contact ► Marie-Thérèse Pouillas, bibliothèque municipale de Rennes, tél. 02 99 63 09 09.

Un cabinet de curiosités à Vitré

Vitré (35) : le château de Vitré possède un véritable cabinet de curiosités tel qu'on pouvait le concevoir au 19^e siècle (voir photo page 9). Sa présence insolite s'explique, selon Patrice Forget, responsable des lieux, "par le goût des érudits du siècle dernier et par le désir des musées d'alors d'être encyclopédiques". Ce lieu témoigne aussi de l'obsession des érudits de l'époque de vouloir tout empailler ou épingler, pratique qui aujourd'hui mettrait plus d'une espèce d'insecte en péril si l'on n'y prenait garde. Toutefois, une visite à ne pas manquer : l'abondance des spécimens et leur mise en scène ne manqueront pas de plaire à tous. ■

Ouverture au public, du 1^{er} juillet au 30 septembre : de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 15.

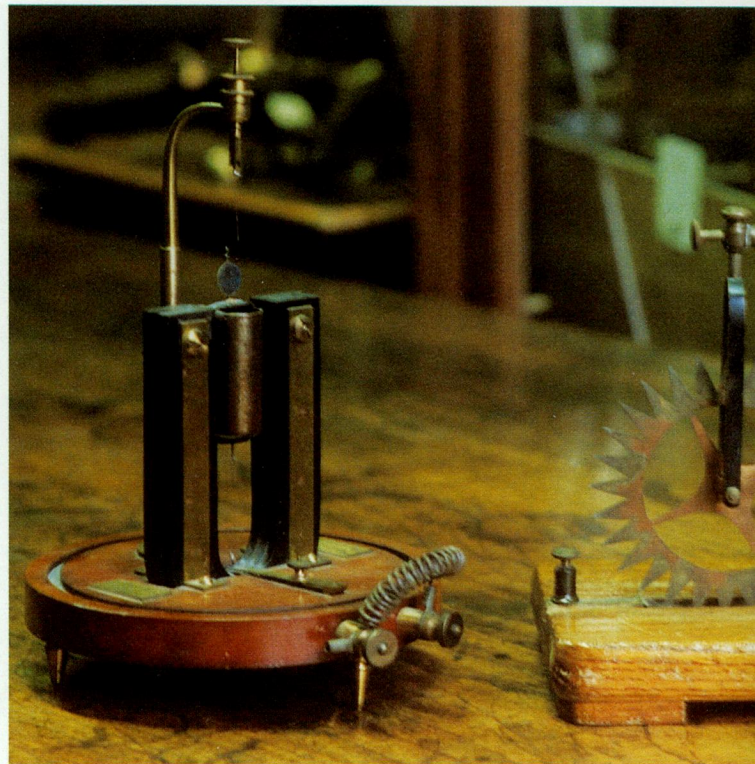
Contact ► Patrice Forget, tél. 02 99 75 04 54.

Les collections de l'"Agro" à l'Écomusée de Rennes

Rennes : l'École nationale supérieure agronomique de Rennes vient tout juste de fêter son centenaire (voir Réseau n° 126). Celle que l'on connaît mieux sous le nom de l'"Agro", possède des collections scientifiques agricoles intéressantes. Elles sont actuellement mises en dépôt au Musée de Bretagne et à l'Écomusée du pays de Rennes. ■

Contact ► Écomusée de Rennes, tél. 02 99 51 38 15.

Le lycée Zola aura bien



Amelycor est le nom de l'association de bénévoles (plus de 150) qui se sont retrouvés autour du projet de préservation de la mémoire du lycée Émile Zola à Rennes. Éléments d'un patrimoine historique très riche, les collections scientifiques du lycée, objets, livres, appareils scientifiques, cahiers d'élèves constituent un ensemble unique d'un intérêt débordant largement le cadre régional.

Le lycée Émile Zola à Rennes possède une collection de matériels et instruments anciens tout à fait exceptionnelle en province (selon l'avis de spécialistes en histoire de l'éducation). Ce matériel (dont les plus anciens spécimens datent du 18^e siècle) est entreposé dans des salles de travaux pratiques (TP) de chimie et de physique, dont le mobilier (entre autres de hautes armoires vitrées) fut entièrement pensé, en 1887, par Jean-Baptiste Martenot, architecte de la ville de Rennes. Les paillasses des salles de TP de chimie ont été refaites au début du siècle en céramiques de style Odorico.

Origine des collections scientifiques

À la Révolution, l'ancien collège des Jésuites⁽¹⁾ de Rennes voit ses biens confisqués, au profit de la nouvelle École centrale (1796), qui devient lycée impérial sous le second Empire. Le lycée hérite

ainsi d'une très importante collection scientifique qui continue de s'enrichir à la fin du 19^e siècle et dans la première moitié du 20^e siècle.

Les appareils cités dans les registres d'entrée d'inventaires, remontant à 1861, nous informent sur la diversité et la richesse des enseignements scientifiques au 19^e siècle : les expériences sur l'électricité sont illustrées, entre autres, par un galvanomètre de Thomson et une roue de Barlow, ancêtre du moteur électrique.

Dans la liste des appareils de la collection, signalons notamment du matériel pour l'hydrostatique, des hémisphères de Magdebourg, un tube de Newton, des instruments d'acoustique, des microscopes, une très belle lunette astronomique (19^e siècle), un appareil pour expériences dit de Tyndall, ou encore un cathétomètre⁽²⁾.

Le lycée s'est en outre enrichi de la collection de livres anciens en provenance de l'ancienne bi-

tôt son musée



◀ Deux objets de la collection du lycée Zola : un galvanomètre du 19^e siècle, utilisé pour l'enseignement (à gauche), et une roue de Barlow, l'ancêtre du moteur électrique (à droite).

en 1976, "Enseignants, enseignants", qui attirera l'attention sur les objets détenus par le lycée. À l'époque, il est proposé de faire une donation au Musée de Bretagne, afin de protéger les livres et objets conservés par le lycée dans des conditions précaires. Curieusement, alors que personne ne prêtait attention à ces ouvrages (Encyclopédie Diderot, collections de l'École des savants...) et objets, certains s'opposent alors à cette action, sans toutefois proposer une solution plus viable !

Il faut attendre les années 1990 et le projet de restructuration du lycée, pour qu'enfin se révèle une réelle prise de conscience, avec la création de l'association pour la mémoire du lycée et du Collège de Rennes. Un projet "orientation patrimoine" est élaboré sous l'égide du Conseil régional de Bretagne et de la Ville de Rennes par l'atelier Joël Gautier. Il inclut la restauration de la vieille salle de TP de chimie et la création d'un ensemble musée accessible au public. ■

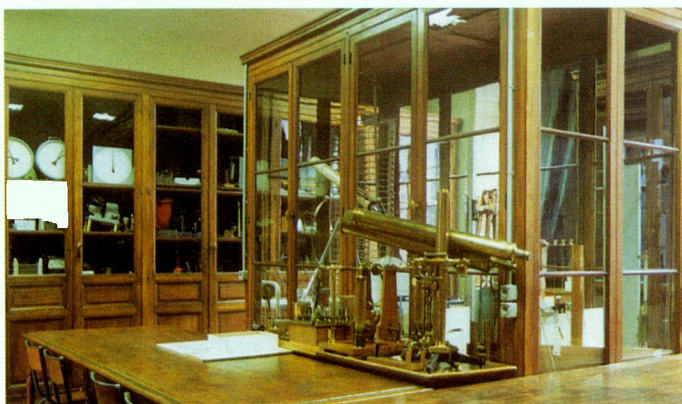
bibliothèque des Jésuites et de donations à l'École centrale (plus de 3000 ouvrages en cours de recensement). Entre autres : deux belles éditions du 16^e siècle du journal des savants, les "Mémoires de l'académie" (1740-1770), l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert (Pellet, Genève, 1778), le Moniteur universel (second Empire).

Sauvegarde et mise en valeur

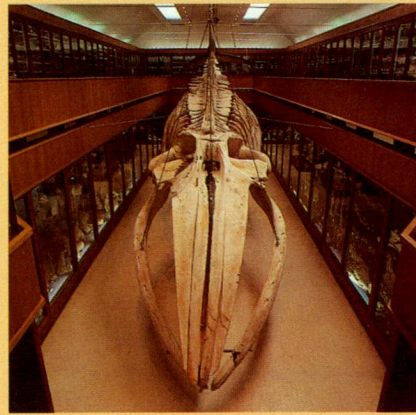
Au milieu des années 1970, le lycée Émile Zola apparaît comme une véritable malle à trésors, malheureusement oubliés. C'est une exposition au Musée de Bretagne,

⁽¹⁾ Les Jésuites avaient été chassés de France dès 1762. ⁽²⁾ Cathétomètre : il permet de mesurer la distance verticale entre deux points.

Contacts ▶ Amelycor, René Carsin, tél. 02 99 63 13 81 ou Jos Pennec, tél. 02 99 31 45 24.



▲ Les armoires de la salle de collections de physique : une partie de la mémoire de l'enseignement scientifique.



◀ La baleine du musée.

Ville de Nantes-Muséum, P. Jean

Le Muséum d'histoire naturelle de Nantes

Nantes (44) : né en 1810 du rassemblement de collections privées, le muséum est installé depuis 1875 dans son bâtiment de la rue Voltaire, dans le prolongement de l'École des sciences. Entre 1882 et 1919, les collections scientifiques se sont enrichies considérablement dans les domaines de l'ornithologie (l'une des plus importantes de France) et de la géologie, sous la direction du docteur Louis Bureau. Aujourd'hui, le muséum agrandi et modernisé (nouvelles salles d'expositions temporaires) accueille 100 000 visiteurs chaque année. ■
Ouverture au public, du mardi au samedi, de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h (fermé le dimanche matin).

Contact ▶ Muséum d'histoire naturelle, tél. 02 40 41 67 67.

Les collections d'histoire naturelle de Beaulieu : un musée "underground"

La faculté des sciences de Rennes dispose de riches collections d'histoire naturelle. Ces trésors, qui ne servent actuellement qu'aux étudiants pour leurs travaux pratiques, mériteraient sans doute d'être accessibles au grand public. **Affaire à suivre...**

Quand il disparaît en 1756, Christophe-Paul, marquis de Robien, vicomte de Plainet et président du Parlement de Bretagne, laisse à son fils Paul-Céleste, un fabuleux cabinet de curiosités et une riche bibliothèque. À la Révolution, ces collections d'archéologie, d'histoire naturelle et d'ethnologie sont confisquées au profit du Musée d'histoire naturelle de la ville de Rennes, créé en 1794. En 1805, le Musée d'histoire naturelle et des arts de Rennes élit domicile dans le présidial de l'hôtel de ville. En 1840, la faculté des sciences s'y installe également. Elle se dote peu à peu de collections géologiques tout en utilisant celles du musée à des fins d'enseignement. Après avoir connu diverses fortunes pour finalement être démantelé, le muséum voit ses collections d'histoire naturelle échouer sur le campus de Beaulieu. Rien n'est prévu pour conserver ces animaux naturalisés, ces 10 000 minéraux et les 19 toiles du peintre Mathurin Méheut et de son élève, Yvonne Jean-Haffen. Aujourd'hui, les collections de l'Institut de géologie sont confiées à un conservateur, Jean Plaine, géologue et ingénieur d'études. Les collections de zoologie sont prises en charge par Alain Canard, maître de conférences à l'université de Rennes 1, qui entretient et anime bénévolement la galerie d'exposition (visites commentées pour des groupes scolaires). ■

Contacts ▶ Alain Canard et Jean Plaine, tél. 02 99 28 61 23.



◀ Ces ouvrages portent la reliure de l'Académie de marine.

Service historique de la marine

La bibliothèque de l'Académie de marine de Brest

Crée à l'initiative du capitaine de vaisseau Bigot de Morogues, l'Académie de marine a contribué de façon non négligeable à la recherche et à l'expérimentation maritime. La formidable bibliothèque qui s'y est constituée entre 1752 et 1793 est aujourd'hui consultable au Service historique de la marine, à Brest.

Composée d'officiers de marine, d'administrateurs, d'ingénieurs, de médecins..., l'Académie de marine a été créée à Brest, en 1752. À l'époque, elle s'assigne, comme objectif, l'élaboration d'un dictionnaire de marine. En fait, les travaux des membres de l'Académie s'étendent à tout ce qui peut contribuer au perfectionnement de la marine.

Un fonds pluridisciplinaire

Les registres des procès verbaux des séances et des mémoires lus à l'Académie⁽¹⁾ font état des recherches entreprises à cette époque. Dans le domaine, prioritaire, des sciences mathématiques, on peut citer le cours de mathématiques de Camus en 4 volumes, et également les deux cours de mathématiques rédigés par le professeur Bezout. Le père Pézenas, directeur de l'observatoire de Marseille, traduit un cours complet d'optique de Smith en 2 volumes, en 1767, tandis que l'astronome Le Monnier publie une Histoire céleste (1741), et les Institutions astronomiques en 1746. L'architecture n'est pas non plus oubliée : l'architecte Choquet de Lindu publie la description du bague et des trois formes du port de Brest en 1757. L'ensemble des études et recherches entreprises devaient être publiées dans une encyclopédie maritime. Un seul volume a finalement vu le jour en 1773 sous le titre de Mémoires.

Outre les publications des travaux des académiciens, la bibliothèque acquiert de nombreux ouvrages, tels l'Encyclopédie et le Journal des savants, volumes consultables encore aujourd'hui à Brest. Sur les 1 888 ouvrages que comptait la bibliothèque lors de l'inventaire de 1788, 1 436 titres sont encore répertoriés.

L'Académie largue les amarres

Affiliée à l'Académie des sciences en 1771, l'institution prend en 1769, à l'issue de la guerre de Sept-Ans, le nom d'Académie royale de marine. Dissoute par décret le 8 août 1793, sa bibliothèque lui survit alors et s'enrichit constamment de nouveaux ouvrages tout en s'ouvrant au public. En 1921, soit 128 ans après sa dissolution, l'Académie renaîtra loin du port breton, à Paris. ■

Ouverture au public : du lundi au samedi, de 10 h à 12 h et de 14 h à 17 h.

Contact ▶ Philippe Henwood, tél. 02 98 22 05 39.

⁽¹⁾ Aujourd'hui conservés au Service historique de la marine de Vincennes.

Roscoff 1872 : la science "les pieds dans l'eau"

La cité de Roscoff, qui fait face à l'île de Batz sur le littoral du Finistère Nord, fut autrefois un nid de corsaires. Depuis la fin du siècle dernier, elle s'est à nouveau tournée vers la mer, mais cette fois à des fins scientifiques.

Trop longtemps cantonnée à une étude descriptive de la faune et de la flore, la zoologie française s'engage, à la fin du siècle dernier, dans la recherche expérimentale et dans l'étude de terrain. L'un des premiers à initier cette démarche est Henri de Lacaze-Duthiers. Professeur à la Sorbonne et académicien, il est également un chercheur engagé. Toute sa vie, il n'aura de cesse de faire reconnaître la zoologie comme une discipline des sciences de la vie égale à la physiologie. De son combat, qui devait l'opposer au célèbre physiologiste Claude Bernard, naît en 1872, le projet d'un laboratoire de terrain sur le littoral breton, à Roscoff.

Lacaze-Duthiers : le zoologiste pionnier

D'un point de vue pratique, le choix d'Henri de Lacaze-Duthiers d'implanter une station, qui se voulait au départ provisoire, à Roscoff, ne se justifiait pas réellement. En effet, 12 heures de train sont nécessaires pour rallier Paris à Roscoff sur une voie déformée. En outre, le climat humide de cette petite bourgade

convient mal à un homme souffrant de rhumatismes.

Toutefois, d'un point de vue expérimental, l'emplacement de la toute nouvelle station biologique, les pieds dans l'eau face à l'île de Batz qui la protège des vents mauvais, est d'un intérêt indéniable. Près de 800 espèces d'algues et plus de 2 500 espèces animales témoignent de la biodiversité marine des lieux. Avec peu de moyens, Henri de Lacaze-Duthiers se lance dans l'exploration du littoral, abandonnant bientôt son projet de station itinérante sur les côtes françaises.

Une réputation internationale

À Roscoff, le laboratoire se développe chaque année un peu plus. Lacaze-Duthiers quitte la maison louée au bord de l'eau pour un local meublé et vaste, qu'il met à la disposition des étudiants, chercheurs étrangers et français, désireux d'initier une étude sur le terrain.

Très vite, Roscoff se crée une réputation internationale : Anglais, Belges, Suisses, Américains y séjournent durant l'été, sûrs d'y trouver le matériel nécessaire



▲ Le buste d'Henri de Lacaze-Duthiers (au fond), fondateur de la station, veille sur les ouvrages de la bibliothèque qui porte son nom.

CRS/JMPC/Jacques Oudin



Hélène Timmerin

(microscopes, aquariums...), ainsi que le gîte et le couvert, l'État finançant le séjour.

Aujourd'hui, 125 années plus tard, la station biologique de Roscoff, dirigée par le professeur André Toulmond, occupe 15 000 mètres carrés de bâtiments. En 1997, 115 permanents y travaillent, bénéficiant d'un matériel de recherche des plus performants. Comme avant, les chercheurs et étudiants de toutes nationalités y sont accueillis, toute l'année, dans un hôtel prévu à cet effet.

L'aquarium-musée

Au sein de la station, l'aquarium de Roscoff, édifice de granit gris, créé en 1935 sous l'impulsion du professeur Charles Perez, accueille le public depuis 1949. Ce petit aquarium sous tutelle du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur

▲ Une partie des locaux de la station.

et de la Recherche (université Paris VI), présente, dans 33 bacs, une centaine d'espèces locales de poissons, crustacés, mollusques, spongiaires... Des expositions permanentes et temporaires complètent la visite. Enfin, la reconstitution du laboratoire d'Henri de Lacaze-Duthiers en 1900 établit un lien avec l'histoire de la fondation de la station biologique. ■

Aquarium ouvert au public, en juillet et août : tous les jours, de 10 h à 12 h et de 13 h à 19 h.

Contacts ▼

Station biologique de Roscoff, André Toulmond, directeur ; Jacques Orillon, chargé de communication, tél. 02 98 29 23 25.



CNS/UMR/Jacques Orillon

▲ La salle des aquariums de recherche, avec ses supports de bacs en granit, a très peu changé d'aspect depuis plus d'un siècle.

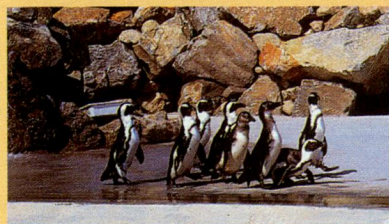
L'aquarium et le Laboratoire maritime de Dinard

Dinard (35) : en 1882, le Muséum national d'histoire naturelle avait installé sa première station maritime sur l'îlot de Tathou, en baie de Seine, face à Saint-Vaast-la-Hougue. En 1923, sur les conseils de Jean Charcot, le laboratoire maritime vient s'installer dans les locaux de la Marine nationale à Saint-Servan (35) à l'embouchure de la Rance. Il est ensuite transféré à Dinard en 1935, dans un bâtiment plein de charme accroché à la falaise, perdu dans la végétation. Le laboratoire maritime est aujourd'hui avant tout un centre de recherche où chercheurs, thésards et stagiaires sont accueillis pour travailler. C'est aussi un lieu d'accueil du public au travers de son aquarium de 25 bassins où évoluent plus d'une centaine d'espèces locales. ■
Ouvert au public de mai à septembre de 10 h 30 à 12 h 30 et de 15 h à 19 h.

Contact ▶ Christian Retière, directeur, tél. 02 99 46 13 90.

Une fenêtre ouverte sur la mer...

Le Croisic (44) : à l'occasion de son 5^e anniversaire, l'Océarium propose une nouvelle exposition sur le thème des techniques de pêche : "Mémoire de pêche" présente un vaste panorama de l'histoire de la pêche sur notre littoral. Au cœur de l'Océarium, le tunnel des grands poissons de l'Atlantique (congres, mérours, roussettes, raies...) reste une attraction majeure, vivement conseillée à l'heure du repas des poissons, vers 16 h 30. Mais l'Océarium, c'est surtout 1 000 spécimens, pour la plupart originaires de la région, récoltés par les pêcheurs du Croisic et de La Turballe, au filet, à la ligne et au casier... Enfin, impossible de quitter l'Océarium sans une visite aux manchots, une colonie qui s'est bien développée depuis la naissance du petit Milo. ■



Océarium

◀ Les manchots manifestent pour réclamer davantage de poissons.

Ouvert tous les jours de 10 h à 19 h, jusqu'à 21 h du 12 juillet au 17 août. Tarifs individuels : 45 F adulte, 28 F enfant (de 3 à 15 ans) ; tarifs groupes (20 personnes) : 39 F adulte, 21 F enfant.

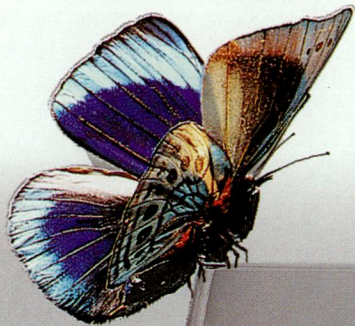
Contact ▶ Rens. : Océarium, tél. 02 40 23 02 44.

Pour en savoir plus

- ▶ **La Préhistoire de Bretagne et d'Armorique**
J.-L. Monnier. Coll. "Les universels Gisserot", Éditions Jean-Paul Gisserot, 1991.
- ▶ **La constitution des fonds de la bibliothèque municipale à Rennes**
Xavier Ferrieu, extrait des mélanges "Chapiana", 1991.
- ▶ **Patrimoine des bibliothèques de France**
Volume 8, octobre 1995.
- ▶ **La Bretagne des savants et des ingénieurs**
(2 volumes), sous la direction de Jean Dhombres, Éditions Ouest-France, 1991.

Le mois prochain dans Réseau : **LA MÉTÉO**

Fragile



Fabriquer un bon produit nécessite d'avoir une bonne matière première. Or la qualité de l'eau, telle qu'on la trouve dans la nature, se dégrade rapidement sous l'effet conjugué de la pollution agricole, industrielle et humaine. Mais restaurer le milieu naturel prendra de longues années. En attendant, il faut produire de l'eau potable. C'est ce que fait le Groupe Générale des Eaux en développant sans cesse de nouvelles techniques de filtration et de désinfection de l'eau. Après avoir introduit l'usage de l'ozone pour désinfecter l'eau et réduire ainsi les quantités de chlore utilisées, le Groupe a tiré parti des avancées de la biologie pour accélérer les processus de décantation et de filtration. La dénitrification comme la déferrisation sont devenues possibles. Aucune étape du cycle de l'eau n'est oubliée. Le nettoyage et le traitement des eaux usées ont fait des progrès considérables. Les nouvelles usines de dépollution conçues par le Groupe Générale des Eaux sont compactes et inodores. L'eau qui en sort est débarrassée à 95 % de ses matières en suspension et tout risque de toxicité pour l'environnement peut être éliminé. Avec les efforts de tous, l'eau dénaturée doit pouvoir retrouver les qualités de l'eau naturelle.

L'eau mérite la qualité.



Centre Régional Bretagne
11, rue Kléber
35020 Rennes Cedex
Tél. : 02 99 87 14 14
Fax : 02 99 63 76 69

Le Critt génie biologique et médical : un catalyseur de la réaction laboratoire-entreprise

Le "génie biologique et médical" est un secteur très diversifié, couvrant l'ensemble des technologies appliquées au domaine biomédical, du simple pansement à la prothèse. Très concerné par l'innovation, ce secteur est également soumis à des contraintes réglementaires spécifiques. À travers ses actions de sensibilisation, de formation et de conseils, le Centre régional pour l'innovation et le transfert de technologies en génie biologique et médical (Critt GBM) a pour vocation de promouvoir ce secteur en région Bretagne.

Créé en 1984, sous l'impulsion du ministère de la Recherche et de la Technologie, le Critt GBM vise à promouvoir l'utilisation, à des fins biomédicales, des sciences de l'ingénieur.

Cette structure légère (2 salariés) dirigée par Christine Ghesquière, a choisi de fonctionner comme un service public. Ses prestations sont gratuites et son financement est donc exclusivement assuré par des subventions du secrétariat d'État à la recherche et du Conseil régional de Bretagne.

Un secteur très vaste, mais des contraintes spécifiques

Le génie biologique et médical recouvre des technologies et des produits très différents : pansements, agrafes, prothèses, mais aussi les techniques d'imagerie 3D ou les logiciels de traitement de données... "Ce qui unit tous ces produits, ce sont des contraintes spécifiques à ce marché", explique Christine Ghesquière. "Notre matière première au Critt, c'est l'information sur les marchés, le contexte, la réglementation. C'est aussi un savoir-faire pour consolider des projets".



▲ "Notre vocation est de disparaître en agissant", explique Christine Ghesquière, directrice du Critt GBM (au centre). Ce serait dommage ! Aux côtés de Christine Ghesquière : Annie Métivier, secrétaire et Rozenn Jan, stagiaire du Dess relations industrie-santé (faculté de pharmacie d'Angers).

Ainsi, chaque année, Christine Ghesquière envoie des appels à propositions vers les laboratoires. Elle y recherche des "ferments de projets à vocation industrielle". Ces projets récoltés sont ensuite expertisés en termes d'intérêt biomédical et de faisabilité. De plus, Christine Ghesquière participe au montage de dossiers pour des demandes de financement.

Par exemple, la directrice du Critt GBM suit, en ce moment, la mise au point d'un dispositif médical. Ce projet est porté par un laboratoire de la faculté des sciences de l'université de Rennes 1 et deux laboratoires de la faculté de médecine. Grâce



▲ Ces agrafes chirurgicales, conçues et commercialisées par la société Nogitek, sont dites à mémoire de forme chaude, car elles adoptent une position fermée après chauffage à 50°C. Elles sont utilisées pour réduire les fractures.

aux réseaux tissés dans le secteur biomédical par le Critt GBM, ce projet a pu recevoir le parrainage, sous forme de conseils, de deux industriels. "Mon but est d'accompagner ce projet jusqu'au transfert industriel. Notamment, d'apporter mon aide sur les contraintes réglementaires et sur celles du marché, qui interviennent dès le début de la recherche". Elle prévient aussi que "dans ce secteur, le développement d'un produit est souvent long (5 ans) et très confidentiel".

Une réglementation en pleine mutation

Du côté des entreprises, les actions du Critt GBM tournent autour d'une préoccupation majeure : la réglementation. "Nous sommes en pleine mutation. La directive européenne 93-42 impose une homologation pour tout appareillage impliqué dans le diagnostic ou la thérapie. Elle devra être appliquée au plus tard le 14 juin 1998". Cette harmonisation européenne va donc imposer un marquage "CE dispositifs médicaux" (CE pour Communauté européenne) pour un grand nombre de produits qui, auparavant, n'avaient aucune contrainte réglementaire. Les exigences de

mandées vont croissant en fonction du niveau de risque (classé de 1 à 4) encouru par le patient.

Pour les entreprises, l'enjeu économique de cette nouvelle réglementation est grand et on conçoit bien l'importance capitale d'une bonne diffusion de l'information. C'est pourquoi le Critt GBM a organisé des réunions de sensibilisation au marquage "CE", suivies, pour les entreprises qui le désiraient, de formations et d'appui à l'obtention de ce marquage.

Ces contraintes réglementaires imposent également la mise en place d'une démarche qualité dans l'entreprise : l'obtention d'une certification ISO 9000 est bien souvent une étape indispensable pour obtenir le marquage "CE" d'un produit. Parmi les entreprises ayant récemment obtenu une norme ISO 9002, on peut citer Vitalitec (Vitré, 35), qui fabrique des agrafes chirurgicales, et Nogitek (Saint-Grégoire, 35), qui conçoit des ligaments et des dispositifs à mémoire de forme.

Pour la société Nogitek, la collaboration initiée lors de ces sensibilisations va permettre la mise en place du marquage "CE" de ses produits et la mise en contact avec plusieurs laboratoires universitaires.

Catalyser, puis disparaître !

"Souvent, les liens avec les entreprises débutent avec une petite action. Les entreprises n'ont pas besoin de choses extraordinaires : il leur faut juste un peu d'avance", explique Christine Ghesquière. "Nous amorçons la pompe à transfert entre le laboratoire et l'entreprise. Nous sommes en quelque sorte le catalyseur de cette réaction ; mais, comme tout catalyseur, notre vocation est de disparaître en agissant !" ■ C.P.

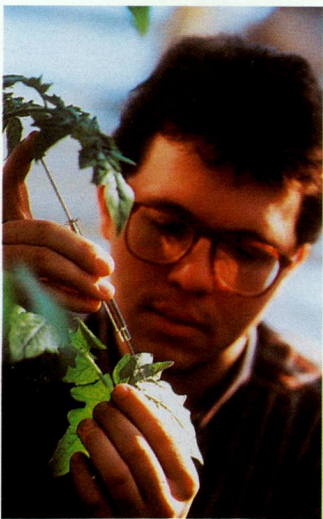
Contact ► Christine Ghesquière, Critt GBM, tél. 02 99 33 68 39.

La recherche européenne et le 5^e programme cadre

Invités par Édith Cresson le 1^{er} avril dernier à Paris, les journalistes scientifiques de la presse d'information ont pu élucider quelques-uns des mystères de la Commission européenne, grâce au langage clair et imagé de l'ex-Premier ministre.

“Nous avons choisi de recenser le 5^e programme cadre (1997-2002) sur deux grands thèmes : les biotechnologies et les technologies de la communication. Nous réservons également un budget pour pouvoir réagir en cas de crise, au cours de ces 5 prochaines années.” La réserve du plan précédent a en particulier permis de financer d'importantes recherches à Edimbourg sur le problème de l'encéphalopathie spongiforme bovine et sur la maladie de Creutzfeldt-Jacob.

“Il ne faut toutefois pas attendre trop des financements européens : le budget de la Commission européenne ne représente que 4% des budgets nationaux de recherche. Nous avons davantage un rôle de levier et de catalyseur, en obligeant les chercheurs et les industriels de plusieurs pays membres à travailler ensemble.”



▲ Les biotechnologies seront l'un des deux grands thèmes du prochain programme cadre européen.



▲ Commissaire chargée de la science, recherche et développement à la Communauté européenne, Édith Cresson explique aux journalistes les rouages de la recherche européenne, aux côtés de Jean-Pierre Defait, président de l'Association des journalistes scientifiques de la presse d'information (AJSPI).

Ce levier européen a ainsi permis de grandes avancées dans le décryptage du génome humain ou dans le traitement de la leucémie.

La recherche utile

“Aujourd'hui, 40% de la recherche mondiale est menée par des équipes industrielles, qui ont contribué à atténuer la frontière entre le résultat scientifique et son application.” Mais en France subsistent des verrous culturels : le terme “recherche appliquée” est péjoratif, synonyme de sous-recherche pour encore bon nombre de scientifiques. Cette mentalité ne favorise évidemment pas le transfert vers l'innovation. L'argent investi dans le transfert de technologies est même assimilé à du capital risque : le mot “risque” signifie “danger” dans notre langue. Aux États-Unis, ce capital se dit “venture”, qui est le mot anglais pour “aventure” : c'est beaucoup plus stimulant. C'est davantage une question de mentalité que de moyens, puisque ce budget “risque-aventure” de la recherche est à peu près le même en Europe qu'aux États-Unis (environ 50 milliards de francs) (voir sigles du mois p. 7).

“Aux États-Unis, les nouvelles technologies sont responsables des 2/3 des créations d'emplois : elles représentent 70% du budget américain de la recherche et concentrent les efforts sur les technologies de l'information (46%) et les biotechnologies (24%). En Europe, les nouvelles technologies ne représentent que 24% du budget de la recherche et elles sont plus dispersées (16% pour les technologies de l'information et 8% pour les biotechnologies). C'est pourquoi le 5^e programme-cadre va concentrer les efforts sur ces deux thèmes.”

Les technologies de l'information

Le retard de l'Europe dans ce domaine est considérable, et ne cesse de s'accroître. **“L'Europe représente 41% du marché mondial de l'information, et nous ne produisons actuellement que 16% des matériels et logiciels.”** La raison est encore culturelle : comme les Allemands, les Français rechignent à laisser l'ordinateur entrer dans leur cuisine, alors que les familles chinoises achètent à crédit le dernier cri du multimédia, pour offrir à leur en-

fant unique toutes les chances de réussir dans la vie !

“Notre retard est d'autant plus rageant que nous avons en Europe les meilleurs inventeurs de logiciels ! Mais tous s'expatrient aux États-Unis qui savent rétribuer la créativité...”, déplore Édith Cresson. Les Européens n'ont pas pour mentalité d'intéresser les chercheurs aux résultats de leurs travaux : **“Rappelez-vous que Pasteur a donné toute sa fortune personnelle à l'État !”**. Aux États-Unis, la recherche est un moyen de gagner de l'argent : il n'y est pas indécent de parler de capital, de patrimoine...

Si l'Europe veut rattraper son retard dans le domaine des technologies de l'information, elle va devoir réviser rapidement son système éducatif, pour offrir à tous les enfants l'accès aux nouveaux outils de la connaissance... **“Il serait maladroit de baisser la TVA sur ces produits : mieux vaut copier nos voisins anglais, chez qui le matériel éducatif est exempt de TVA. En Italie, l'écrivain Umberto Eco (auteur du best-seller “Le nom de la rose”) mène campagne pour la diffusion des multimédias éducatifs. Les pays nordiques (Norvège, Finlande, Suède) se sont dotés d'un vaste réseau éducatif de type Internet... Ce sont autant d'initiatives auxquelles nous devrions adhérer... Mais il faut convaincre les élites qui nous gouvernent, et la tâche est lourde : tous viennent d'une même base et suivent un enseignement qui n'encourage ni la créativité, ni la prédiction.”** ■

H.T.

Qu'est-ce que le Net Day ?

Une journée européenne sur Internet le 24 octobre 1997.

Contact ► Jacques Brousse, Relations presse, tél. 00 322 296 66 00.

Du côté des entreprises

France Télécom recrute des jeunes

Rennes : le 9 avril 1997, la direction régionale de France Télécom a souhaité la bienvenue à une vingtaine de jeunes, recrutés soit en CDI, soit à la suite d'apprentissages effectués au sein de l'entreprise. Ces jeunes diplômés bac+2 à bac+4 de filières commerciales ont été recrutés sur des métiers en plein développement du secteur commercial.



France Télécom

▲ Une vingtaine de nouvelles recrues ont été accueillies par Jean-Jacques Souchoffe, directeur régional de France Télécom.

► Rens. : France Télécom, direction régionale de Rennes, tél. 02 99 01 11 11.

Wandel et Goltermann s'installe au cœur de Rennes Atalante

Cesson-Sévigné (35) : la société Cersem a récemment changé de nom pour prendre celui du groupe Wandel et Goltermann auquel elle appartient. Elle vient aussi de changer d'adresse, en s'installant en plein cœur de la technopole Rennes Atalante. Ces nouveaux locaux devraient permettre de confirmer les excellents résultats obtenus par cette société spécialisée dans les solutions destinées au test des réseaux RNIS et multimédia.



D.R.

▲ Les nouveaux locaux de Wandel et Goltermann sur le site Rennes Atalante.

► Rens. : Wandel et Goltermann, tél. 02 99 84 70 46.

Créavenir et Rennes Atalante s'allient

Rennes : la technopole Rennes Atalante vient de signer une

convention de partenariat avec Créavenir, une association créée par le Crédit mutuel de Bretagne, accompagnant les initiatives de développement local. Ensemble, ces deux structures seront à même d'aider financièrement et d'accompagner les porteurs de projets d'entreprises de technologies.



Un premier projet a bénéficié de cette convention : "Artful interactive software" vient de s'implanter sur Rennes Atalante. Cette société, créée par deux jeunes ingénieurs rennais, est spécialisée dans la conception et le développement de logiciels interactifs multimédia.

► Rens. : Rennes Atalante, tél. 02 99 12 73 73 ; Créavenir, CMB, tél. 02 99 85 78 17.

Les Rencontres technologiques européennes

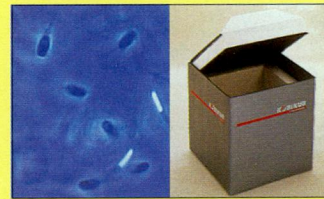
Rennes : organisées à l'initiative de l'Anvar et du Conseil régional de Bretagne, les journées des 15 et 16 mai ont permis à plus de 80 entreprises européennes d'établir des contacts en vue de fructueuses collaborations. Beaucoup sont des PME, toutes travaillent dans le domaine des télécommunications. En s'associant d'une région européenne à une autre, malgré leur petite taille, elles peuvent accéder aux financements européens en matière de recherche et développement... comme les grandes !

► Rens. : Anvar Bretagne, tél. 02 99 38 45 45 ; Conseil régional, tél. 02 99 27 10 10.

Semence garantie

Saint-Gilles (35) : la semence de verrat est un produit très fragile, qui ne se conserve que quelques jours dans une gamme étroite de température (15-20 °C). La coopérative Cobiporc, leader régional de l'insémination artificielle porcine vient de mettre au point "spermaclim", un dispositif basé sur l'association de climatiseurs et de caissons isothermes. Cette chaîne climatisée permet de préserver les qualités fécondantes de la semence de verrat depuis sa récolte jusqu'à son utilisation finale. Rappelons qu'en 1985, l'insémi-

nation artificielle ne concernait que 2% des truies françaises ; aujourd'hui, 55% des truies sont inséminées et le marché à conquérir est encore vaste.



▲ Les spermatozoïdes voyagent en véhicule climatisé et sont stockés à l'élevage dans la boîte Kobicub.

► Rens. : Cobiporc, tél. 02 99 78 72 80.

Du côté des laboratoires

Attention à la banalisation du risque !

Rennes : le 9 juin, André Picot, directeur de l'unité de prévention du risque chimique au CNRS, est venu au campus scientifique de Beaulieu pour souligner les dangers de la manipulation des produits chimiques dans les laboratoires. Il a mis en garde les chercheurs contre la banalisation du risque, car elle peut introduire des dangers pour la santé et l'environnement. André Picot a également rappelé quelques règles de sécurité : favoriser les systèmes de ventilation, rechercher des produits de remplacement pour les composés les plus dangereux (hexane, benzidine...), limiter le stockage des solvants inflammables... Cette intervention a mis en exergue la responsabilité des laboratoires de recherche et des chercheurs dans le domaine de la santé et celui de la protection de l'environnement.

► Rens. : Unité de prévention du risque chimique, tél. 01 69 82 30 65 ou 01 69 82 30 15.

Premières thèses à Coëtquidan

Guer (56) : dans le cadre d'une convention signée avec l'université de Rennes 1, le Centre de recherche des écoles de Coëtquidan vient de voir aboutir ses deux premières thèses de doctorat en informatique : Patrick Jaouen et Jean-Philippe Perin ont soutenu des travaux intitulés respectivement "Modélisation de contradic-

tions par extension de la théorie de l'évidence" et "Théorie de l'évidence : modélisation et application pour un système d'information et de commandement".

► Rens. : Chef de bataillon Perret, tél. 02 97 73 52 22.

Téledétection en Bretagne

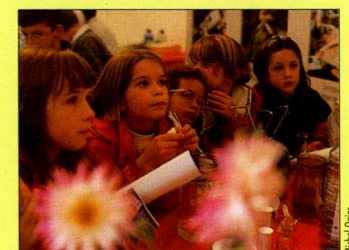
Rennes : le 9 juin dernier, huit établissements bretons ont signé une convention de création d'un Groupement d'intérêt scientifique (GIS) en téledétection. Ainsi, 3 universités (Rennes 1, Rennes 2 et Bretagne occidentale), deux centres de recherche (Inria et Ifremer), deux grandes écoles (Télécom Bretagne et Ensar) et un centre d'étude (Ceva) constituent un pôle de recherche pluridisciplinaire en téledétection. Trois thèmes d'opération sont déjà prévus : environnement et paysage (appliquée à la baie de Lannion), prolifération algale (également appliquée à la baie de Lannion), imagerie infrarouge technique et réduction des pesticides. Le professeur Jean Séguin (Enssat, Lannion) a été élu président de ce GIS pour une durée de trois ans.

► Rens. : Jean Séguin, Enssat, tél. 02 96 46 50 30.

Les échos de l'Ouest

27 mai/ Le Palais de la découverte signe une convention avec L'Espace des sciences

Rennes : le directeur du Palais de la découverte, Michel Demazure, a inauguré en personne l'exposition "- 196 °C", une réalisation du Palais de la découverte présentée actuellement à L'Espace des sciences-CCSTI (voir page 21).



Michel Ogier

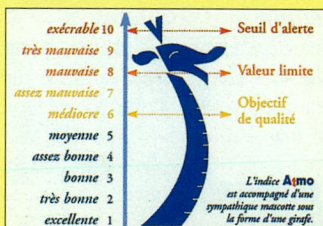
▲ L'Espace des sciences et le Palais de la découverte préparent ensemble un espace scientifique pour les enfants, dans le Nouvel équipement culturel qui ouvrira ses portes à Rennes en 2003.

► Cette inauguration fut l'occasion de signer une convention liant les deux structures : *"C'est la première fois que nous signons ce genre de convention avec un centre de culture scientifique en région"*, explique Michel Demazure. Par cette convention, le Palais de la découverte met son expérience et ses compétences au service du projet de Nouvel équipement culturel, qui en 2003 réunira L'Espace des sciences, le Musée de Bretagne et la bibliothèque municipale de Rennes. Aux côtés de Michel Cabaret, directeur de L'Espace des sciences, Thierry Auffret-Van der Kemp, chef du service "Science de la vie" au Palais de la découverte, va élaborer le programme scientifique de l'espace réservé aux enfants dans le NEC.

► Rens. : *L'Espace des sciences*, tél. 02 99 35 28 20.

■ Allons prendre l'air...

Rennes : le 5 juin dernier, à l'occasion de la journée sur l'air, les acteurs du District rennais (élus, administration...) se sont réunis pour découvrir des initiatives en matière de transports et d'assainissement. À cette occasion, l'association Air Breizh a présenté son futur camion-laboratoire et annoncé la diffusion régulière d'un indice, baptisé "Atmo", sur la qualité de l'air en Bretagne. En matière de transport, les actions de l'Ademe, du District, de la Semtar, d'EDF-GDF étaient présentées.



▲ L'état de santé de la petite girafe "Atmo" dépend de la qualité de notre air !

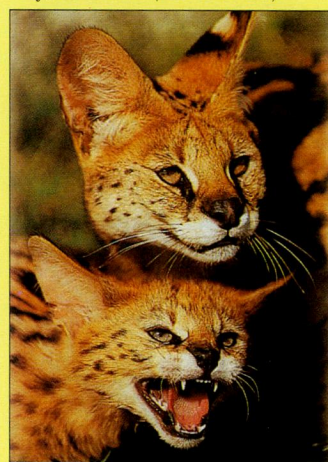
► Rens. : *Air Breizh*, tél. 02 99 87 43 21.

■ Le zoo de Pont-Scorff

Pont-Scorff (56) : l'an prochain, le parc zoologique de Pont-Scorff, près de Lorient, fêtera ses 25 ans. Entièrement reconstruit après l'ouragan de 1987, il s'apprête à recevoir une famille d'éléphants d'Asie. *"C'est le seul animal que nous n'ayons pas encore"*, sourit Alain Le Bronnec,

l'un des nombreux animateurs. Les enclos sont vastes et les animaux bien habitués au doux climat breton. Beaucoup y sont nés, la reproduction d'espèces en danger étant l'une des grandes fiertés de ce parc. L'autre est sa fréquentation : 200 000 visiteurs par an, avec une progression annuelle de 10 % en moyenne !

Ouvert de 9 h à 19 h en saison, de 10 h à la nuit hors saison. Prix : 49 F plein tarif, 28 F réduit (de 3 à 11 ans).



Parc zoologique de Pont-Scorff

▲ Le parc zoologique de Pont-Scorff, c'est le rendez-vous des amoureux de la nature.

► Rens. : *Alain Le Bronnec*, tél. 02 97 32 60 86.

■ Les OGM sont parmi nous...

Rennes : à l'initiative du Centre technique régional de la consommation de Bretagne (CTRC), une table ronde réunissant consommateurs, chercheurs, juristes et producteurs a montré à quel point l'information du public sur les organismes génétiquement modifiés (OGM) reste insuffisante. Au niveau européen, l'étiquetage des produits contenant des OGM apparaît être un échec... *"dû en partie au manque de vigilance des représentants des consommateurs"*, souligne Marie-Angèle



▲ En juin dernier, le débat sur les OGM organisé par le CTCRC avait réuni (de gauche à droite) : Joseph Ménard, président de la FRSEA, Marie-Angèle Hermitte, juriste, directeur de recherche au CNRS, Joëlle Le Roux, juriste, Michel Renard, chercheur à l'Inra et Jean-Michel Tilloy, membre du CTCRC.

Hermitte. L'utilisation des plantes transgéniques en plein champ pose la question des contrôles, un domaine où tout reste à faire et qui devra mobiliser les consommateurs... À l'issue de cette rencontre animée, il apparaît que l'emploi de ces nouvelles biotechnologies dépassent le cadre scientifique pour aboutir à une réflexion éthique.

► Rens. : *CTRC*, tél. 02 99 31 00 12.

■ Participez à l'inventaire des crustacés

Enseignants, chercheurs, pêcheurs scientifiques, amateurs, pourquoi ne pas profiter de vos activités estivales pour participer à l'inventaire national des crustacés décapodes de France ? Cette initiative est coordonnée par le secrétariat de la faune et de la flore en liaison avec le laboratoire de zoologie des arthropodes du Muséum national d'histoire naturelle.

► Rens. : *Pierre Noël*, tél. 01 40 79 30 98.

Du côté de l'Europe

■ Recherche de partenaires

Parmi les offres de partenariat proposées par le Centre relais innovation, citons : une offre de technologie sur "des modèles d'antennes actives pour les systèmes télématiques imprimés directement sur les vitres des véhicules", sur des "machines de vision modulaire" (partenaires industriels) ; une recherche de compétence sur "une méthode non destructive pour contrôler et tester la résistance de l'adhésion entre du caoutchouc, du métal, des thermoplastiques", sur "le traitement et le recyclage des eaux

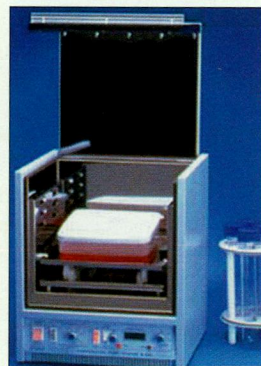
usées dans les abattoirs" ; et un projet Fair sur "les qualités nutritionnelles de la racine de quinoa".

► Rens. : *Centre relais innovation*, tél. 02 99 67 42 00.

Du côté d'Internet

■ Peinture

Marie-Madeleine Flambard, l'ancienne directrice de L'Espace des sciences-CCSTI, vous invite à consulter son site où vous découvrirez une soixantaine de ses peintures, dont beaucoup concernent la Bretagne (marines, châteaux en Bretagne, Vannes...). Aquarelles, encres et huiles sont exposées ; vous pouvez retrouver ses différentes publications (livres, reproductions, cartes doubles), ainsi que les dates et lieux de ses expositions. Bonne visite !
<http://members.aol.com/mmflambard>



■ Labo Moderne ▲

Très complet, le serveur de Labo Moderne se feuillette aussi facilement qu'un catalogue de voyages. Spécialiste des outils de laboratoire, Labo Moderne fait preuve de clarté dans ses explications techniques, et d'un réel don de communication. Tous les équipements sont accompagnés d'une photo, d'un mode d'emploi et d'une fiche technique, de l'abaisse-langue jusqu'au vase de Dewar.
<http://www.labomoderne.com>

QUI A DIT ?

Réponse de la page 5
Barbey d'Aureville, Memoranda.

Expositions

**Jusqu'au 2 août/
À L'Espace des sciences
Moins 196 degrés**



Rennes : venez découvrir quel serait votre environnement s'il faisait -196°C. À cette température, la plupart des gaz deviennent liquides, le mercure se solidifie, l'électricité circule mieux dans les conducteurs, les fleurs deviennent cassantes... Grâce à de l'azote liquide, un animateur vous présentera une vingtaine d'expériences spectaculaires : la supraconductivité, la fontaine à azote liquide, la liquéfaction de l'oxygène de l'air... Cette exposition ne vous laissera pas de glace !

Ouvert du lundi au vendredi de 12h30 à 18h30, le samedi de 10h à 18h30. Entrée : 10 F, tarif réduit : 5 F, gratuit pour les moins de 12 ans. Groupes le matin sur réservation uniquement. Cinq animations par jour : 13h30, 14h30, 15h30, 16h30, 17h30.

► Rens. : L'Espace des sciences, tél. 02 99 35 28 28.

**Jusqu'au 4 novembre/
"L'art et la matière"**



Vannes : l'association Buhez et l'Atelier régional de restauration de Kerguehenec (Morbihan) présentent, au musée de la Cohue, "L'art et la matière", une exposition consacrée à la restauration des sculptures polychromes. À travers l'histoire de la restauration de 50 objets sculptés, le grand public pourra découvrir les principes généraux et les techniques de cet art. Exploration scientifique, utilisant des techniques radiographiques ou physico-chimiques, exploration du temps et des pratiques culturelles, la restauration est un moment important dans la vie d'une œuvre.

Ouvert en juin et septembre, de 10h à 18h, tous les jours ; en octobre, de 10h à 12h et de 14h à 18h, sauf mardi, dimanche matin et jours fériés. Entrée : 25 F, tarif réduit : 15 F.

► Rens. : Musée de la Cohue, tél. 02 97 47 35 86.

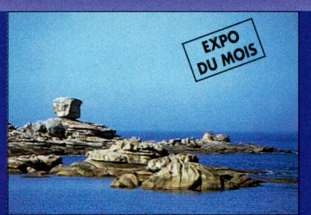
**Jusqu'au 17 août/
Histoires naturelles,
nouvelles acquisitions**



Nantes : spectaculaires, rares ou d'un grand intérêt scientifique, les nouvelles acquisitions du musée viennent enrichir des collections historiques réputées. L'occasion est donnée au visiteur de comprendre la politique d'acquisition d'un musée d'histoire naturelle.

► Rens. : Muséum, tél. 02 40 41 67 67.

EXPOSITIONS ITINÉRANTES



Roches en éclats

Éruption volcanique dans la baie du mont Saint-Michel... Brocéliande sous la mer... Des requins et des tortues marines à Angers... Les roches vous racontent l'étonnante histoire géologique du Massif armoricain. Composée de panneaux, maquettes et vidéos, cette exposition détaille le fascinant récit des temps anciens, à l'époque où la fumée des volcans bretons obscurcissait le ciel. Conçue pour un large public sans connaissance particulière en géologie, elle convient également à un public scolaire à partir du collège. Vous pouvez l'emprunter auprès de L'Espace des sciences aux tarifs de 3 000 F/semaine et 10 000 F/mois, transport et assurance à votre charge. Réductions de 30 % pour les communes de moins de 10 000 habitants d'Ille-et-Vilaine, et 20 % pour les communes de moins de 7 000 habitants des quatre départements bretons.

► Rens. : Benoit Bigotte-Le Roy, L'Espace des sciences, tél. 02 99 31 79 10.

Machines-mémoires

Inzinzac-Lochrist (56) : l'Écomusée industriel d'Inzinzac-Lochrist présente à la grande galerie des métallurgistes une nouvelle exposition permanente intitulée "machines-mémoires" qui regroupe des machines-outils, des photographies d'Éric Maho... pour découvrir les innovations techniques au fil du temps.

► Rens. : Écomusée industriel, tél. 02 97 36 98 21.

L'été à Océanopolis



Brest : comme chaque année, Océanopolis s'adapte à la fréquentation estivale et propose des expositions et attractions nouvelles aux visiteurs. Ils pourront notamment découvrir "magic reef", un film en relief sur la faune et la flore de la mer Rouge,

"La route des phoques", un espace permettant de suivre les déplacements des quatre phoques équipés de balises Argos, et un film vidéo haute définition retraçant la manifestation Brest 96.

► Rens. : Océanopolis, tél. 02 98 34 40 40.

Formation

L'Enic ouvre un visiocentre

Rennes : en mai dernier, l'Enic (Ecole nouvelle d'ingénieurs en communication), en partenariat avec l'École nationale supérieure des télécommunications en Bretagne, a ouvert un visiocentre à Rennes. Ce centre accueillera des stagiaires (bac +2 et 4 ans d'expérience professionnelle) pour la quatrième promotion de "Tuttelevisio", une formation à distance diplômante (3 ans) aboutissant au diplôme d'état d'ingénieur en technologie de l'information et de la communication.

► Rens. : Enic, tél. 03 20 33 55 79.

**FORMATION CONTINUE
UNIVERSITE DE RENNES 1**

**INFORMATIQUE
IUP MIAGE**

UNIVERSITE DE RENNES 1

**Méthodes Informatiques
Appliquées à la Gestion
des Entreprises**

DIPLÔME NATIONAL DE 2ème CYCLE

**AUTRES FORMATIONS EN INFORMATIQUE
EGALEMENT OUVERTES EN FORMATION CONTINUE**



INFORMATIONS

SERVICE D'EDUCATION PERMANENTE
4, rue Kléber 35000 RENNES

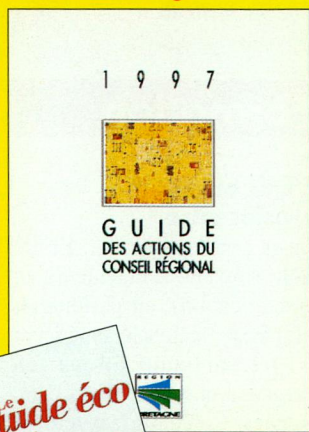
Tél. 02 99 84 39 50

Mail : Marie-Pierre.Lenezet@univ-rennes1.fr

<http://www.univ-rennes1.fr/Websep/>

À lire

■ Deux guides pour tout savoir sur les actions du Conseil régional



Le Conseil régional de Bretagne a publié les éditions 97 du "guide des actions" et du "guide éco". Le premier vise à informer l'ensemble des partenaires potentiels de la Région des aides financières dont ils peuvent bénéficier dans de très nombreux domaines : formation, développement économique, recherche... Le second guide, plus spécialisé, informe les entreprises des actions engagées en faveur du développement économique : aides à la création, au recrutement de personnel, soutien au développement international... Ces deux guides ont été édités à 5 000 exemplaires et sont disponibles sur simple demande.

► Rens. : Conseil régional, tél. 02 99 27 10 01.



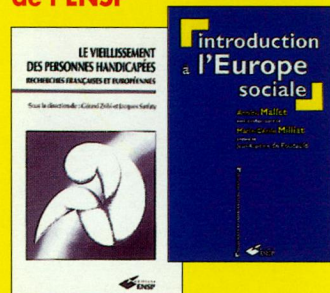
■ "Le premier guide du marché caché de l'emploi". Proposé par l'Apec (Association pour l'emploi des cadres), ce guide de la collection des "Guides méthodes" aide les cadres et les jeunes diplômés à débusquer puis explorer les opportunités d'emploi

cachées. Il encourage les cadres à élargir et dynamiser leur recherche d'emploi, en mettant en œuvre leur esprit de déduction, d'ouverture vers l'extérieur, d'imagination, d'écoute et d'initiative.

Éditions Apec, 25 F. **apec**

► Rens. : Apec, délégation Bretagne, tél. 02 99 85 79 79.

■ Deux nouveaux livres aux éditions de l'ENSP



L'École nationale de la santé publique (ENSP) vient d'éditer deux livres. "Le vieillissement des personnes handicapées" est un recueil pluridisciplinaire des recherches, analyses, propositions et points de vue sur ce sujet. "Introduction à l'Europe sociale" fait le point sur 50 ans de politiques sociales européennes.

► Rens. : Éditions ENSP, tél. 02 99 54 90 98.

■ Naviguer en sécurité en tenant vos cartes à jour



Le Service hydrographique et océanographique de la marine (Shom) vient d'éditer le nouveau recueil des corrections des cartes marines (dont les cartes P et S) figurant au petit catalogue 1997. Cet ouvrage, destiné aux marins professionnels et aux plaisanciers, mentionne aussi les publications récentes, les cartes supprimées et remplacées au cours de la période février 1996-janvier 1997.

► Rens. : 3615 SHOM.

Colloques

■ Du 7 au 11 juillet/ Mathématiques à l'UBO

Brest : la faculté des sciences de l'Université de Bretagne occidentale accueille le colloque "Morphisme harmonique, applications harmoniques et thèmes apparentés"... Il s'agit d'étudier la forme des objets et leurs structures géométriques ; la notion de morphisme harmonique permet de trouver les meilleures structures. Une étude qui est actuellement au sein de la recherche géométrique mondiale.

► Rens. : Paul Baird, tél. 02 98 01 67 20.

■ 10-11 juillet/ Conférences européennes de pharmacochimie

Rennes : depuis 1991, les pharmacochimistes des régions de l'Arc atlantique se sont regroupés pour augmenter leur potentiel de recherche. Les conférences qui se déroulent à Rennes sont les sixièmes organisées par ce groupe.

► Rens. : Armelle Sauleau, tél. 02 99 33 68 86.

■ 10-11-12 juillet/ Diversification économique des villes portuaires

Brest : sous le haut patronage de la Commission européenne et du Comité économique et social, le Quartz accueille, dans le cadre de la conférence des villes portuaires européennes périphériques, Brest, Den Helder (Pays-Bas), Kiel (Allemagne) et Plymouth (Royaume-Uni), un séminaire sur la diversification économique de ces villes. Pour certaines d'entre elles, et Brest au premier plan, la toile de

fond de ce séminaire est la transformation radicale liée à la réforme des activités militaires.

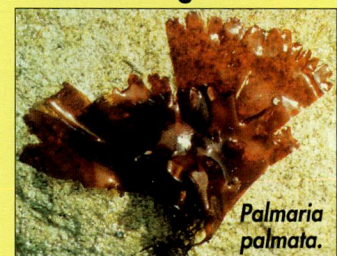
► Rens. : Violette Hyzy ou Rozenn Jestin, tél. 02 98 33 52 02.

■ Du 20 au 24 juillet/ FLC 97 : les cristaux liquides à Brest

Brest : le département optique de Télécom Bretagne accueille la 6^e conférence internationale sur les cristaux liquides ferroélectriques, "FLC 97". Dix ans après la première conférence sur le sujet, à Arcachon, FLC 97 traite des avancées dans le domaine des cristaux liquides et de leurs applications et sera présidée par Jean-Louis de Bougrenet de la Tocnaye, chef du département optique de Télécom Bretagne.

► Rens. : Jean-Louis de Bougrenet de la Tocnaye, tél. 02 98 00 13 82, e-mail JL.DeBougrenet@enst-bretagne.fr ; <http://www.opt.enst-bretagne.fr/flc97/frindex.html>.

■ 20 juillet/ Forum de l'algue



Lanildut (29) : la deuxième édition de cette manifestation organisée à Lanildut, premier port goémonier d'Europe pour le déchargement des algues, souhaite promouvoir l'algue, de la cuisine à la cosmétique.

► Rens. : Mairie de Lanildut, tél. 02 98 04 30 05.



▲ La réparation navale, une opportunité à saisir pour Brest.

**■ 24-25-26 juillet/
Promouvoir le forage
océanique**



Brest : organisé à l'Ifremer, Workshop Corsaires est un rendez-vous qui s'intègre dans un programme européen visant à promouvoir le forage océanique. Les objectifs de cette rencontre sont, entre autres, de constater l'état de l'art en la matière et de préparer la création d'un réseau de laboratoires européens sur ce thème.

► Rens. : **Gérard Auffret**,
tél. 02 98 22 42 59,
e-mail denielou@ifremer.fr ;
<http://www.ifremer.fr/drogm/corsaires/>

**■ Du 25 au 29 août/
Écosystèmes de tourbière
et activités agricoles**



Saint-Malo : ce congrès international, qui se déroule au palais du Grand Large, est organisé par l'université de Rennes 1 et l'International peat society.

► Rens. : **André-Jean Francez**,
tél. 02 99 28 16 76.

**■ Du 3 au 5 septembre/
Turbo codes**



Brest : l'École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne, Télécom Bretagne, organise un symposium international sur les turbo codes, une technologie dont elle est l'inventeur. Ce symposium coïncide avec les manifestations organisées pour le 20^e anniversaire de l'école.

► Rens. : **Alain Glavieux**,
tél. 02 98 00 10 28.

**■ Du 3 au 7 septembre/
Psychologie
du développement**



Rennes : ce colloque européen est organisé par le département de psychologie de l'université de Rennes 2.

► Rens. : **Michel Deleau**,
tél. 02 99 14 19 11
ou 02 99 14 19 08.

**■ 5 et 6 septembre/
Frontières et périphéries**

Rennes : le laboratoire Sahib (Société anglo-indienne et histoire

de l'Inde britannique et contemporaine) organise ce colloque à l'université de Rennes 2.

► Rens. : **Michel Renouard**,
tél. 02 99 14 16 06.

RESEAU

est à l'écoute
de vos informations
et commentaires

Si vous êtes situé en Bretagne, nous annoncerons vos colloques et conférences scientifiques, parlerons de vos recherches, de vos innovations.

► Appelez la rédaction à Rennes au 02 99 35 28 22, fax 02 99 35 28 21, e-mail : lespace-des-sciences@wanadoo.fr, à Brest au 02 98 05 60 91, fax 02 98 05 15 02, e-mail : mepau@infini.fr

► Prochains dossiers : la météo, Télécom Bretagne, l'Institut universitaire européen de la mer...

RESEAU

■ **Président de L'Espace des sciences-CCSTI** : Paul Tréhen. ■ **Directeur de la publication** : Michel Cabaret. ■ **Rédacteur en chef** : Hélène Tattevin. ■ **Rédaction** : Christophe Corlay, Philippe Hervé, Marc-Élie Pau, Catherine Perrot. ■ **Comité de lecture** : Christian Willaime (physique-chimie-matériaux), Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Thierry Juteau (géologie-océanographie), Didier Le Morvan (sciences juridiques), Alain Hillion (télécommunications-traitement du signal), Michel Branchard (génétique-biologie). ■ **Abonnements** : Béatrice Texier. ■ **Promotion** : Danièle Zum-Folo. ■ **Publicité** : AD Media, tél. 02 99 54 31 33, e-mail : ad-media@eurobretagne.fr

Réseau est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, du ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine, de la Ville de Rennes, de la Direction régionale des affaires culturelles et du Fonds social européen. Édition : L'Espace des sciences-CCSTI. Réalisation : Pierrick Bertot création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, BP 2, 35830 Betton.

OÙ TROUVER RÉSEAU EN KIOSQUE ?

- Librairie Breizh
17, rue de Penhoët - Rennes
- Colombier Presse
7, dalle du Colombier - Rennes
- Librairie médicale et scientifique
3, rue Édith Cavell - Rennes
- Librairie Dialogues
Forum Roull - Brest



Pour découvrir
Réseau, chaque mois,
c'est facile...

Abonnez-vous !

2 ANS (22 numéros) 1 AN (11 numéros)

Tarif normal
360 F au lieu de 440 F* soit 4 numéros gratuits
200 F au lieu de 220 F* soit 1 numéro gratuit

Tarif étudiants (joindre un justificatif)
180 F au lieu de 440 F* soit 13 numéros gratuits
100 F au lieu de 220 F* soit 6 numéros gratuits

Tarif étranger ou abonnement de soutien
500 F 300 F

* prix de vente au numéro.

BULLETIN D'ABONNEMENT

OUI, je souhaite m'abonner à Réseau

- 1 AN 2 ANS
- Tarif normal
- Tarif étudiant (joindre un justificatif)
- Tarif étranger ou abonnement de soutien

Nom _____

Prénom _____

Organisme/Société _____

Secteur d'activité _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Tél. _____ Fax _____

Je désire recevoir une facture

Bulletin d'abonnement et chèque à l'ordre de L'Espace des sciences-CCSTI, à retourner à : L'Espace des sciences-CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 Rennes.

EXPOSITION

-196 degrés



Espace des Sciences

Du 12 mai au 2 août 1997

Centre Colombia - 1^{er} étage - Rennes

GRAPHISME : BLATDESIGN (35)

