

RESEAU

Recherche et innovation en Bretagne

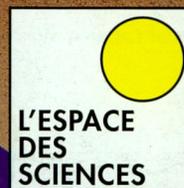
ISSN 1281-2749

DOSSIER

La science au service du patrimoine



Décembre 98
N°150 • 20 F



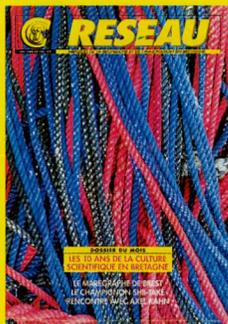
Le 150^e numéro de Réseau



N° 1



N° 50



N° 100



N° 150

Je suis très heureux de fêter avec vous le 150^e numéro de Réseau, revue éditée par L'Espace des sciences. Sans interruption, cela mérite d'être souligné, Réseau vous est proposé chaque mois depuis avril 1985. Treize ans, cela représente quelque 3 500 pages sur les sciences, l'innovation et la culture scientifique en Bretagne et plus de 500 000 exemplaires. Il s'agit de la seule revue en région qui connaisse ce rythme de parution. Nous devons ce formidable travail au dynamisme et à l'enthousiasme de notre équipe rédactionnelle basée à Rennes et à Brest, ainsi qu'au comité de lecture qui apporte sa validation aux contenus. Cette revue n'existerait pas non plus sans l'aide déterminante et continue du Conseil régional de Bretagne, aide à laquelle se sont associées celles du Conseil général du Finistère, de la ville de Rennes, du ministère de la Recherche et des Fonds européens.

Réseau, qui est également disponible sur Internet, constitue une des plus grandes fiertés de L'Espace des sciences. Notre service édition s'est également étoffé avec la publication multimédia Nectar et avec les ouvrages de "la Bretagne des savants et des ingénieurs".

Les trois grands principes qui guident notre action visent à mettre à disposition de nos lecteurs des informations scientifiques, techniques et industrielles rigoureuses, à accorder une place prépondérante à l'actualité régionale de la recherche et de l'innovation afin de les valoriser et de susciter un réseau d'échange entre entreprises et laboratoires, à offrir une mise en page soignée.

Avec ce numéro, nous vous proposons de répondre à une enquête visant à mieux connaître vos attentes pour mieux les satisfaire. Pour la première fois, nous vous proposons également quelques résumés d'articles en breton. Nous voulons témoigner par cette nouveauté combien la

Bretagne représente une identité régionale dont nous sommes fiers. Dès lors, nous sommes très honorés de contribuer à faire connaître le dynamisme de ses chercheurs, de ses ingénieurs, de ses entrepreneurs et de ses acteurs culturels. ■

Michel Cabaret, directeur de L'Espace des sciences

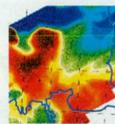
SOMMAIRE

DÉCEMBRE 1998

● LA VIE DES ENTREPRISES

Geostar, station abyssale
Arrêtez-moi à - 4000 SVP !

3



● LA VIE DES LABORATOIRES

Géosciences Rennes sur le terrain
Armor : les dessous de la Bretagne

4



● PORTRAIT DE CHERCHEUR

Jean-Pierre Berthomé
L'homme qui discute avec des films

5



● LA VIE DES ENTREPRISES

Gyma Bretagne
Du surgelé aux déshydratés

6

● LES SIGLES DU MOIS

7



● LA VIE DES ENTREPRISES

Spécialiste français de la guerre de l'information
Nouvelle stratégie pour le Celar

8

● LE DOSSIER

La science au service du patrimoine

Au chevet des sculptures

De l'or au Parlement...

Les technologies recréent le paysage sonore

Du canon de marine à la porcelaine fine...

Restaurer le patrimoine naturel dégradé

10

11

12

13

14 / 15



● HISTOIRE ET SOCIÉTÉ

Vingt ans après "l'Amoco Cadiz"

L'évolution des instruments

juridiques et économiques

17



● HISTOIRE ET SOCIÉTÉ

Une réflexion des sciences humaines

sur un objet technique

Le monde de l'automobile

18

● LES BRÈVES

19 / 21

● À L'ESPACE DES SCIENCES EN DÉCEMBRE

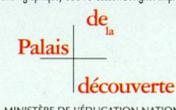
22

Couverture : Quand la science se met au service du patrimoine, elle peut aider à restaurer un patrimoine archéologique comme des céramiques de l'époque carolingienne (Maison de la magie, Blois), un patrimoine végétal comme le blé noir, un patrimoine artistique comme une statue en bois polychrome ou une toile du Parlement de Bretagne, patrimoine naturel comme la pointe du Raz...

Tirage du n° 150 : 3 700 ex. Dépôt légal n° 650. ISSN 1281-2749

RESEAU est rédigé et édité par **L'Espace des sciences**, Centre de culture scientifique technique et industrielle (Association loi de 1901), centre associé au Palais de la découverte ■ **L'Espace des sciences**, 6, place des Colombes, 35000 Rennes - Mèl lespace-des-sciences@wanadoo.fr - <http://www.reseau.presse.fr> - <http://www.espace-sciences.org> - Tél. 02 99 35 28 23 - Fax 02 99 35 28 21 ■ **Antenne Finistère** : L'Espace des sciences, Technopôle Brest-Iroise, 40, rue Jim Sévellec, 29200 Brest - Mèl mepou@infinit.fr - Tél. 02 98 05 60 91 - Fax 02 98 05 15 02.

■ **Président de L'Espace des sciences-CCSTI** : Paul Trihen. **Directeur de la publication** : Michel Cabaret. **Rédactrice en chef** : Hélène Tattavin. **Rédactrice en chef adjointe** : Catherine Perrot. **Rédaction** : Karine Guégueniat, Marc-Élie Pou. **Comité de lecture** : Christian Williams (physique-chimie-matériau), Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Carole Duigou (sciences humaines), Thierry Juteau (géologie-océanographie), Didier Le Morvan (sciences juridiques), Alain Hillon (télécommunications-traitement du signal), Michel Branchard (génétique-biologie), Thierry Auffret van der Kemp (biologie). **Abonnements** : Béatrice Texier. **Promotion** : Magali Colin, Danièle Zum-Folo. **Publicité** : AD Media - Alain Diard, tél. 02 99 67 76 67, mélinfo@admedia.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** : Perriek Bentit création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. **Impression** : TPI, BP 2, 35830 Betton.



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE

Geostar, station abyssale

Arrêtez-moi à - 4 000 SVP !

Geostar (GEophysical and Oceanographic STation for Abyssal Research) est un prototype de station abyssale de mesures. Configurée actuellement pour des essais de démonstration à une profondeur de 50 m, elle ouvre la voie à des engins qui iraient se poser précisément sur le fond, à - 4 000 m. Les Brestois de l'Ifremer et d'Orca instrumentation en ont conçu le système de communication.

Geostar évoque irrésistiblement l'ensemble module de service et module lunaire ayant atterri sur la Lune (voir ci-dessous). C'est pour une destination presque aussi lointaine que l'engin a été conçu, l'objectif étant la mise en place d'une station de mesure autonome par - 4 000 m de fond... Geostar présente de sérieuses avancées techniques et conceptuelles sur l'instrumentation océanographique classique.

Ses cotes d'abord : assemblés, les deux modules de l'engin ont une hauteur totale voisine de 5 m, et sa masse est de plus de 3,2 t. Moitié inférieure de l'ensemble, la station de fond est en fait un véritable rack à instrumentation, doté de ces "pieds" caractéristiques, en forme de coupes, qui la font ressembler à un module lunaire. Elle porte un sismomètre, deux magnétomètres, un ensemble de capteurs physiques : sonde CTD (conductivité, température et profondeur) et senseur de turbidité (par la mesure de la transmission de la lumière dans l'eau), et un ensemble de capteurs chimiques : mesures d'acidité, de gaz dissous... permettant des mesures de longue durée. Enfin cette station de fond dispose de courantomètres⁽¹⁾ acous-



Le véhicule de transfert, véritable chapeau motorisé, descend vers la station Geostar.

tiques Doppler à courte (50 m) et à longue distance (500 m).

Un véhicule de déploiement, positionnement et récupération

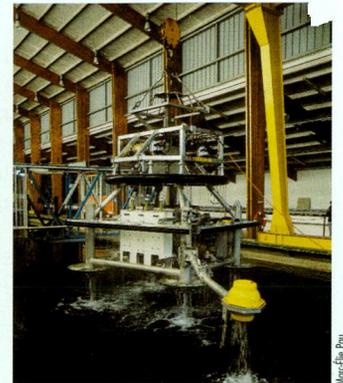
Pour positionner très précisément l'ensemble au fond, une sorte de ROV simplifié⁽²⁾ a été spécialement développé. C'est la deuxième moitié du système Geostar. Il vient se "clamer" fermement sur la superstructure de la station de fond, tel un chapeau. Doté de moteurs, d'un câble électroporteur qui le soutient et lui fournit l'énergie, ainsi que d'une caméra vidéo, l'engin permet de déposer et récupérer la station de fond, comme un hélicoptère télécommandé déposerait une charge à l'endroit choisi.

Mais pourquoi une telle débauche de technologie ? Prototype coûteux (20 MF), Geostar n'est pas simplement un exercice de style. Les partenaires scientifiques et technologiques qui l'ont construit⁽³⁾ souhaitent en promouvoir la fabrica-

tion en série limitée, en adaptant l'instrumentation embarquée aux besoins de la mission. Car Geostar permet non seulement une mesure simultanée de plusieurs capteurs, en continu sur une très longue durée (jusqu'à plus d'1 an), mais aussi le rapatriement des données depuis les abysses ! Et c'est là l'un des points forts du système : Orca instrumentation et l'Ifremer ont développé un système de communication qui permet de ne pas laisser l'engin à l'abandon au fond de la mer.

Des "messagers" très spéciaux

Non seulement un lien acoustique permet la réception d'informations de la station de fond et la transmission d'ordres, mais ses mesures sont récupérables par le biais de "messagers" : de petits containers en matériaux composites, rangés dans une sorte de panier fixé à la station. Les messagers perdables contiennent 30 Ko d'informations échantillonnées et la périodicité de leur largage est paramétrable. Arrivés en surface,



▲ La station Geostar, testée au bassin d'essais de l'Ifremer.

ils transmettent leurs données via satellite Argos ! Les messagers stockeurs, de 40 Mo de capacité, contiennent eux des enregistrements continus. Ils sont largués sur ordre acoustique et repêchés en surface. Le navire récupérateur n'a plus besoin d'être une grosse unité, comme celle qui a déployé la station.

Après les essais à Brest, dans le bassin de l'Ifremer, les qualifications en mer se sont déroulées avec succès dans les eaux de l'Adriatique, en août et septembre derniers, par 40 m de fond et pendant plus de 20 jours.

Coordonnateur et destinataire final de Geostar, l'Institut Nazionale di Geofisica de Rome utilisera une version du système (opérationnelle par 4 000 m de fond) au nord de la Sicile, dans le contexte particulier de cette région de la Méditerranée : volcanisme, tremblements de terre, mouvements de plaque continentale et courants profonds attendent Geostar. ■ M.E.P.

⁽¹⁾ Appareil servant à mesurer la vitesse du flux marin.

⁽²⁾ Remote operated vehicle : véhicule sous-marin téléopéré. ⁽³⁾ Projet européen du programme MAST-DG 12 (MARine Science and Technology). Geostar réunit l'Institut national de géophysique, l'Institut de géologie marine et la société Tecnomare (Italie) ; l'Ifremer, le Centre d'océanologie de Marseille, et la société Orca instrumentation (France) ; l'université technique de Berlin et la société Thetis Technologie (jusqu'à octobre 1997) (Allemagne) ; le département de chimie de l'université de Newcastle upon Tyne (Royaume-Uni).

Contacts ▼

- Ifremer, Jean Marvaldi, tél. 02 98 22 41 22, courriel : jean.marvaldi@ifremer.fr
- Orca instrumentation, Jean-Michel Coudeville, tél. 02 98 05 29 05, courriel : info@orca-inst.com
- <http://glove.ingrm.it/GEOSTAR/index.html>



◀ L'allure de Geostar évoque celle du module lunaire de la Nasa !

Géosciences Rennes sur le terrain

Armor : les dessous de la Bretagne

L'extrémité occidentale de la Bretagne se soulève actuellement de presque 1 mm par an par rapport à l'est de la région. Dans le cadre du programme national GéoFrance 3D, le projet Armor étudie actuellement la structure profonde de la croûte terrestre bretonne. Cela devrait permettre de mieux comprendre ces mouvements qui ont débuté il y a très longtemps.

La première phase de ce projet, Armor 1, concerne le nord de la Bretagne, du Trégor au Cotentin (voir carte ci-jointe). C'est l'une des plus vieilles régions géologiques de France (certaines roches sont âgées de 2 milliards d'années !).

"Le travail comprend quatre étapes essentielles", résume Jean-Pierre Brun, coresponsable scientifique d'Armor, avec Pol Guennec⁽¹⁾ : "L'inventaire des données existantes, leur complément par de nouveaux levés géologiques et de nouvelles mesures sismiques, gravimétriques et magnétiques (données de profondeur), l'établissement de profils multiméthodes, puis l'élaboration d'un modèle à trois dimensions."

Un travail de terrain

Ce projet "multiméthodes" associe étroitement géologues et géophysiciens. Des levés complémentaires sont réalisés pour la carte gravimétrique et la carte géologique, qui est aujourd'hui entièrement numérisée par le Service géologique national (BRGM). Une image de la structure profonde de la croûte, jusqu'à plus de 30 km de profondeur, est acquise par une campagne sismique le long d'une coupe reliant Plymouth au centre de la Bretagne. Une carte magnétique à haute résolution (voir illustration) est établie grâce au survol de la région, à basse altitude, par un petit avion d'une compagnie de géophysique affrétée par le BRGM.

Simultanément, un prélèvement d'échantillons des principaux types de roches, est réalisé sur le terrain, suivi de mesures au laboratoire des densités et autres propriétés physiques, pour l'interprétation des données sismiques, gravimétriques et magnétiques.

"L'association de géologues et de géophysiciens est un point important du programme. Elle permet de constituer une base de données vraiment complète et de passer de 2 à 3 dimensions."

Le calcul des objets

À partir de ces données géologiques et de ces mesures du champ de gravité, de l'aimantation des roches ou des vitesses de propagation d'ondes, l'objectif est de calculer la géométrie tridimensionnelle des objets géologiques, à l'échelle de la croûte terrestre, c'est-à-dire jusqu'à 30 km de profondeur.

Là encore, la fiabilité est garantie par la concordance de résultats émanant d'outils informatiques mul-

tiples et complémentaires... et pas forcément inscrits dans la panoplie du géologue ou du géophysicien ! Citons par exemple, pour Armor, l'utilisation d'un logiciel employé dans l'industrie pour la conception de pièces mécaniques.

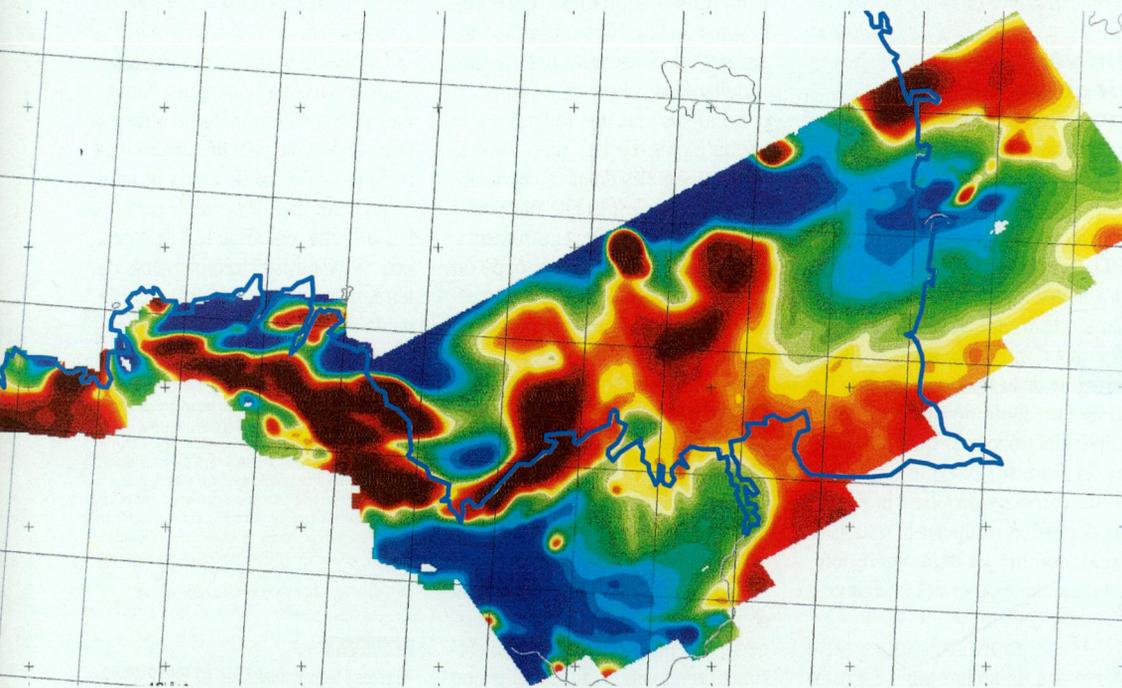
Armor 2 : encore plus profond

Armor 1 est terminé, vive Armor 2 ! Après le nord, la deuxième phase concerne cette fois le centre et le sud du Massif armoricain. Aux mêmes outils d'investigation s'ajoute la tomographie⁽²⁾ sismique : une quarantaine de sismographes ont été répartis sur une bande de 50 km de large passant par Rennes et Nantes, pour écouter pendant plusieurs mois les ondes émises par tous les séismes de la planète. Pendant la fin de leur trajet, ces ondes "éclaircent" la structure du sous-sol breton.

Les images obtenues montrent, pour la première fois, le prolongement jusqu'à 120 km de profondeur de cette grande faille, le Cisaillement sud-armoricain, qui court de la pointe du Raz jusqu'au Limousin.

Cette faille vieille de 300 millions d'années est encore active, comme le montrent sa trace topographique très nette et les séismes de magnitude moyenne qui la secouent de temps à autre.

Cette activité tectonique est à mettre en relation avec le soulèvement actuel de la Bretagne, qui est une conséquence de la compression entre les plaques Afrique et Europe, en collision depuis 80 millions d'années. ■ H.T.



▲ Carte du champ magnétique du nord de la Bretagne (on distingue les contours du Cotentin à droite). Les anomalies associées aux roches respectivement les plus et les moins magnétiques apparaissent en rouge et en bleu. Cette carte, à haute résolution, est obtenue à partir de mesures aéroportées, à basse altitude. Combinées à d'autres, ces données magnétiques permettent de calculer la forme des structures géologiques présentes dans les premiers kilomètres de l'épaisseur de la croûte terrestre.

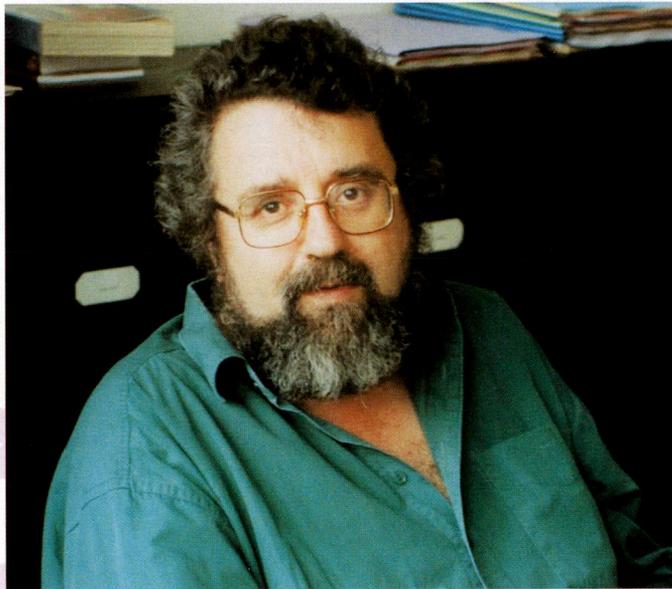
⁽¹⁾ Les acteurs d'Armor : les Instituts de physique du globe (IPG) de Paris et de Strasbourg, l'École normale supérieure (ENS) de Paris, le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) d'Orléans, Géosciences Rennes, unité propre du CNRS associée à l'université Rennes 1, Jean-Pierre Brun (Géosciences Rennes) et Pol Guennec (BRGM Orléans) en sont les responsables scientifiques.
⁽²⁾ Tomographie : technique d'imagerie des objets en 3 dimensions.

Contact ▶ Jean-Pierre Brun, Géosciences Rennes, tél. 02 99 28 60 94, mél brun@univ-rennes1.fr

Jean-Pierre Berthomé

L'homme qui discute avec des films

Chercheur en cinéma : c'est un métier que Jean-Pierre Berthomé, professeur à l'université Rennes 2, exerce avec passion, mais aussi avec des méthodes de plus en plus scientifiques. Celui qui fit "entrer le cinéma à l'université de Rennes" est aujourd'hui un homme très occupé et un universitaire heureux.



Catherine Penot

Professeur d'études cinématographiques, auteur de nombreux travaux et ouvrages sur le cinéma, Jean-

Pierre Berthomé est également le directeur de l'UFR "Art, lettres et communication" de l'université Rennes 2⁽¹⁾. Ses recherches, il avoue devoir les faire, en ce moment, sur son temps libre, sur ses vacances : "Si on est chercheur, on le reste, on arrive toujours à trouver du temps."

Quand il organise les enseignements des quelque 5 000 étudiants de l'UFR, dont ceux inscrits dans la filière Arts du spectacle⁽²⁾, Jean-Pierre Berthomé appelle cela "mettre les mains dans le cambouis." Pour lui c'est presque une habitude : "Je suis de la génération héroïque qui a installé le cinéma à l'université !".

De la passion au métier

Cet ancien professeur de lettres à Nantes, passionné de cinéma - "il occupait la moitié de ma vie" - fut appelé en 1973 par l'université de Rennes pour assurer quelques cours optionnels. Les cours devinrent de

▲ "Je fais un métier de passion. Je peux voir 30 fois un film, il continue de me parler".

plus en plus fréquents, jusqu'à justifier, en 1985, la création d'un poste d'enseignant-chercheur, l'un des tout premiers en France. Cette "démarche volontariste de l'université" s'est poursuivie depuis avec le recrutement de 4 nouveaux enseignants-chercheurs, et surtout avec la mise en place d'un cursus d'études cinématographiques.

Retraçant les débuts de la recherche sur le cinéma, Jean-Pierre Berthomé raconte que "tout le monde travaillait avec passion et sans méthodes." Si, peu à peu, les chercheurs se sont dotés d'outils empruntés à d'autres disciplines comme la linguistique, le droit ou l'histoire, ils restent toujours confrontés "à la difficulté de retracer l'époque primitive du cinéma. Les témoins ont disparu, les films ont disparu ; c'est aussi difficile que d'étudier le Moyen Âge !". Un paradoxe, quand on réalise que le cinéma

a juste 100 ans... "Par exemple, on a tout oublié des conditions dans lesquelles on est arrivé à la couleur. Les choses sont vite occultées, cette fragilité de la mémoire est un peu le propre des arts du spectacle."

Ouvrir des chantiers

Malgré ces relatives difficultés, cet historien du cinéma a déjà à son actif une somme impressionnante de travaux de recherche, sept ouvrages et de très nombreux articles. Citons entre autres les deux livres consacrés à son compatriote nantais Jacques Demy, "un travail pionnier, mais que je considère comme terminé pour ma part", des travaux sur Orson Welles "parce que c'est le plus grand et que c'est une passion personnelle", ou encore sur la Bretagne et le cinéma. Dans ce dernier cas, c'était encore pour "ouvrir un chantier" qu'il s'est attelé à la tâche de recenser les films de cinéma tournés en Bretagne. "La notion de cinémathèque régionale me paraissait importante ; je voulais l'aider à exister, car elle constitue un partenaire et un enjeu : celui d'apprendre à utiliser des archives de cinéma pour éclairer les recherches dans d'autres disciplines, comme l'ethnographie régionale ou l'histoire."

Mais le grand chantier actuel de Jean-Pierre Berthomé, c'est une vaste recherche sur le décor : "Je m'y intéresse en termes économiques, techniques, esthétiques... et surtout humains. Ce que j'essaie de comprendre, c'est la relation existant entre la volonté d'un individu, un auteur-réalisateur, et l'identité créative de ses collaborateurs." Jean-Pierre Berthomé a ainsi rencontré de nombreux décorateurs, dont un certain nombre ont été invités à l'université. Et s'il dialogue avec des décorateurs, il affirme aussi "discuter avec des films ; je peux revoir 30 fois un film, il continue de me parler."

Bien connu du monde du cinéma, Jean-Pierre Berthomé sait aussi qu'il a la chance "d'intéresser un large public". "Beaucoup de gens sont curieux de nos travaux. La recherche en cinéma n'a guère de jargon hermétique et nos travaux rencontrent facilement un écho car ils sont publiables dans des revues à relativement fort tirage. Je crois que c'est un domaine où les jeunes chercheurs ont facilement la possibilité de proposer de nouvelles idées." Jean-Pierre Berthomé pense déjà à la relève : "Si j'ai réussi à susciter d'autres travaux de recherche, j'aurai alors pleinement rempli mon rôle d'universitaire." ■ C.P.

⁽¹⁾ L'UFR "Art, lettres, communication" regroupe une quarantaine de formations. ⁽²⁾ Depuis 1994, il est possible de faire un cursus complet en arts du spectacle à l'université Rennes 2 en suivant un Deug "arts du spectacle", puis une licence et une maîtrise "études cinématographiques et audiovisuelles" ou "études théâtrales".

Contact ► Jean-Pierre Berthomé, tél. 02 99 14 15 00.

QUI A DIT ?

"L'art marche à sa manière ; il se déplace comme la science ; mais ses créations successives, contenant de l'immuable, demeurent ; tandis que les admirables à peu près de la science, n'étant et ne pouvant être que des combinaisons du contingent, s'effacent les uns par les autres."

Réponse page 20

Ouvrages de Jean-Pierre Berthomé : Jacques Demy : les Racines du rêve, L'Atalante, 1982, réédition augmentée, 1996 ; Alexandre Trauner : décors de cinéma, Jade/Flammarion, 1988 ; Citizen Kane (avec François Thomas), Flammarion, 1992 ; les Ateliers du cinéma : avant le clap, Gallimard, coll. "Découvertes", 1994 ; Bretagne et cinéma (avec Gaël Naizet), Apogée/Cinémathèque de Bretagne, 1995 ; "les Parapluies de Cherbourg" : Jacques Demy, Nathan, coll. "Synopsis", 1996 ; "le Plaisir" : Max Ophuls, Nathan, coll. "Synopsis", 1997.

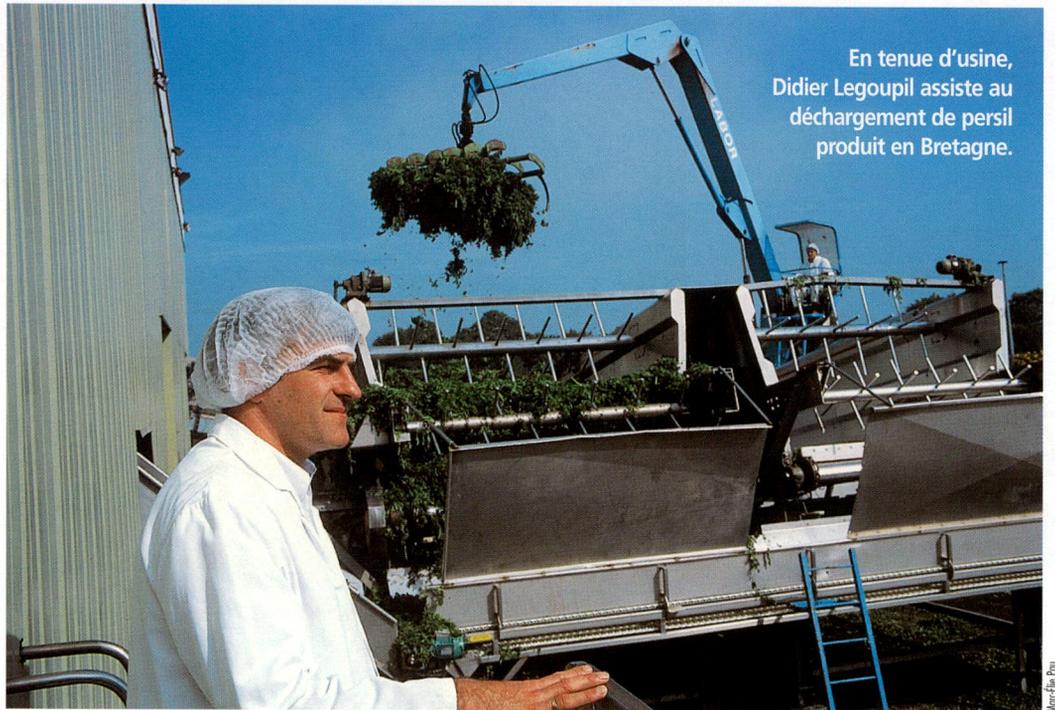
Gyma Bretagne

Du surgelé aux déshydratés

Sur le territoire de Saint-Divy, à une vingtaine de kilomètres de Brest, une usine surplombe la voie express. Elle illumine la nuit de mystérieuses vapeurs de condensation ! À cela, une bonne raison : on y surgèle des herbes aromatiques. Nous sommes devant Gyma Bretagne, une implantation récente pour une marque qui grimpe. Portrait d'une entreprise qui fait pousser du basilic en Bretagne !

Vous les avez probablement "vues à la télévision" : Gyma, les herbes aromatiques surgelées. Un produit imaginé et lancé par... Gilbert Ducros. Le célèbre industriel, dont le nom est à lui seul une marque, avait vendu celle-ci au groupe Feruzzi⁽¹⁾, un grand italien de l'agroalimentaire. Après cette vente, Gilbert Ducros décide fin 92 de lancer un nouveau concept : des sachets d'herbes surgelées. L'assurance pour le cuisinier de disposer à n'importe quel moment d'ingrédients à la fraîcheur impeccable. Bref, un créneau potentiel, une idée et un solide passé industriel s'accordaient pour bénir le destin de Gyma, l'acronyme de Gilbert (Ducros), Yves (son fils) et Marc (son frère).

Pour autant, les Ducros n'ont rien oublié de leur réussite passée dans les produits déshydratés, puisqu'ils viennent d'en lancer en Bretagne une ligne de fabrication par Gyma, à côté de la gamme initiale de surgelés. Objectif avoué : transformer annuellement 5 000 tonnes d'estragon, de ciboulette, de persil et autres, et tailler des croupières aux quelques marques qui trustent le marché ! "Si Gyma a dans les 60 % des parts de marché des plantes aromatiques surgelées, Ducros (propriété de Feruzzi) dispose d'environ 50 % pour le déshydraté, et Amora, dans les 20 %. De ce secteur déshydraté, nous avons pour l'instant aux alentours de 5%...", justifie avec un sourire gourmand Didier Legoupil, directeur de l'usine bretonne, à Saint-Divy.



En tenue d'usine, Didier Legoupil assiste au déchargement de persil produit en Bretagne.

Une agriculture performante

"La première unité de Gyma a été LSB (La surgélation bretonne) à Saint-Divy, une usine qui surgelait des légumes et procédait à des essais sur les plantes aromatiques. Nous l'avons transformée en unité spécialisée dans cette dernière production. Un investissement de 10 MF dans le matériel de production, le process lui-même et les laboratoires", compte Didier Legoupil. Mais pourquoi une implantation bretonne, pour des produits dont l'origine évoque toujours l'accent chantant du Midi ? *"La Bretagne dispose d'une agriculture performante ! Nous avons fait appel à des coopératives : Unicopa et Coopagri. Ce sont des professionnels et nous avons, dès le début, mis en place des cahiers des charges qui nous ont permis de spécifier toutes les méthodes culturelles, pour élaborer les meilleurs produits dans un souci d'hygiène alimentaire. Nous travaillons avec des agriculteurs compétitifs et jeunes, dont beaucoup ont commencé avec nous en 1993. Au total, une cinquantaine de producteurs, de Landerneau à Plouay, en passant par Quimperlé et Carhaix, qui*

offrent des différences de climats et de précocité... Parfois de 10 à 15 jours de décalage pour un même produit !", répond Didier Legoupil. La charte est obligatoire : les champs doivent être pré-agréés, ensuite un contrôle qualité est effectué à l'usine. Suivent le lavage, le tri et le passage dans les tunnels de surgélation et enfin, le calibrage et le conditionnement. Lors de ce dernier, chaque palette devient un lot identifié par un numéro informatisé.

300 MF de chiffre d'affaires en surgelé

À Gyma Bretagne⁽²⁾, une soixantaine de personnes (plus une douzaine pour les déshydratés) traitent l'estragon, l'aneth, la coriandre, le persil, le cerfeuil, l'oseille et même, depuis 1995, des plantes plus "typées" Sud, comme le thym, le basilic, la sauge ou le romarin... Pour la ciboulette, Gyma a même investi 2 MF avec Coopagri, dans une machine qui la récolte et la coupe directement au champ ! L'herbe est prête à être lavée, puis surgelée à l'usine. *"Et ça, personne ne l'avait jamais fait !",* revendique le directeur de l'implantation bretonne, qui poursuit : *"Nous avons multiplié*

par 2 en 3 ans notre production. Quelque 6 000 t de plantes aromatiques rentrent ici chaque année, ainsi que 2 000 t de bulbes (échalotes, ail, oignons). Nous traitons même du poireau l'hiver, à la période creuse. Nous devrions produire aux alentours de 8 500 t en surgelé en 1998. L'activité en surgelé de Gyma représente au total un chiffre d'affaires de 300 MF." De l'usine finistérienne sortent des produits conditionnés en cartons de 10 kg, sachets de 1 kg et boîtes de 50 grammes. Ils sont essentiellement destinés aux industriels alimentaires, à la restauration hors foyers et aussi aux marques de distributeurs. Cette production est exportée à 60 % : Gyma dispose de bureaux commerciaux au Royaume-Uni, en Allemagne, Italie, Suisse, Pays-Bas, USA et même en Chine et Australie ! À lui seul, le marché européen est évalué à 2 800 MF pour les surgelés et les déshydratés : de quoi donner de belles perspectives de développement à Gyma... ■ **M.E.P.**

⁽¹⁾ Sucre Béghin-Say, Vahiné... ⁽²⁾ Il existe des sites de production de Carpentras à Dubaï, en passant par le Togo et Pierrelatte...

Contact ► Didier Legoupil, tél. 02 98 20 29 16.

INSTITUT RÉGIONAL DU PATRIMOINE (IRPA)

Statut juridique - date de création : Association loi 1901 créée en juillet 1990.

Nombre d'adhérents : 32 personnes (au moins).

Structures : Organisation en trois collèges : • Un collège de personnes qualifiées en matière de patrimoine (au moins 16 personnes) • Un collège d'élus du Conseil régional (8 personnes) • Un collège de représentants des administrations dont obligatoirement la Drac et la Diren (8 personnes).

Budget - Financement : Organisme inscrit au contrat de plan État-Région financé pour 50 % par des subventions (50 % d'État - Drac ; Diren et 50 % Conseil régional) et pour 50 % par le produit de l'activité d'organisation de stages et d'édition. Budget 1998 : 1,4 million de francs.

Missions : • Informer, sensibiliser, former les acteurs des patrimoines architecturaux, mobiliers, naturels et paysages bretons pour aider à sa mise en valeur • Être un lieu d'échanges sur les questions suscitées par le patrimoine.

Activités : Actions de formation : • Selon un programme actuel diffusé gratuitement chaque année au mois de septembre • À la demande, en accompagnement de projets et de réflexions concernant un territoire, un site, un domaine patrimonial ou un public particuliers. Édition d'ouvrages spécialisés en matière de patrimoine.

Références : Dernières parutions : • Archéologie du paysage - 1994 • Les Landes de Bretagne - 1995 - épuisé • Restaurer notre patrimoine naturel (à paraître en décembre 1998).

Nombre d'employés : 3 : deux chargés de mission et une secrétaire.

Adresse : 6, rue du Chapitre, 35044 Rennes Cedex, tél. 02 99 79 39 31 ; fax 02 99 78 33 39.

Cette adresse devrait changer dans deux mois.

RÉSEAU DÉCEMBRE 98 - N°150

BUHEZ (Musées et écomusées de Bretagne) (Buhez : la vie en breton)

Statut juridique - date de création : Association loi 1901 créée en 1978.

Nombre d'adhérents : 30.

Budget - Financement : Le budget varie en fonction des opérations programmées chaque année, de 10 000 F à 2 MF. Les financements : adhérents, Région Bretagne, département, villes accueillant les expositions réalisées par Buhez.

Missions : Buhez regroupe les conservateurs des musées d'histoire, archéologie, ethnologie et écomusées de Bretagne. Ils réalisent en commun des expositions ou poursuivent des travaux de fond sur leurs collections. Buhez a été à l'origine de l'Atelier régional de restauration des sculptures polychromes de Kerguehenec (Morbihan).

Activités : Parmi ses principales expositions, Buhez a réalisé : Le mariage en Bretagne (1981) • Les Bretons et Dieu (1985) • Quand les Bretons passent à table (1994) • L'art et la matière (1997). Ces expositions ont circulé dans les musées adhérents. Une étude est en cours depuis trois ans sur les collections de textiles conservées en Bretagne.

Buhez a organisé en octobre 98 un colloque sur l'écomuséologie à l'occasion du troisième anniversaire de l'écomusée d'Ouessant.

Nombre d'employés : Uniquement des chargés de mission ponctuels en fonction des programmes.

Correspondants : François Hubert, président (Rennes) • Marie Pincemin, trésorière (Kerguehenec).

Adresse : Siège social : 20, quai Émile-Zola, 35000 Rennes, tél. 02 99 28 55 84. Siège technique : Château de Kerguehenec, 56500 Bignan, tél. 02 97 60 46 46.

RÉSEAU DÉCEMBRE 98 - N°150

Premier Programme-Cadre de la Communauté européenne en faveur de la culture 2000-2004

PROGRAMME EUROPÉEN

La Commission européenne a communiqué au Parlement européen et au Conseil une proposition concernant le premier Programme-Cadre en faveur de la culture pour la période 2000 - 2004 (COM (1998) 266 final).

La nouvelle approche communautaire dans le domaine culturel présente un ensemble limité d'objectifs généraux correspondant aux missions confiées à l'Union européenne par le traité et vise à favoriser la coopération entre les créateurs, les acteurs culturels et les institutions culturelles des États membres, à travers : • La connaissance mutuelle de la culture et de l'histoire des peuples européens en mettant en évidence l'héritage culturel commun ainsi que le dialogue culturel • La création, la diffusion transnationale de la culture et la circulation des artistes et des créations • La promotion de la diversité culturelle et le développement de nouvelles formes d'expression culturelle • La contribution de la culture au développement socio-économique • La mise en valeur du patrimoine culturel d'importance européenne • Le rayonnement des cultures européennes dans les pays tiers et le dialogue avec les autres cultures du monde.

Pour réaliser ces objectifs, la Commission propose : • Une décision du Parlement européen et du Conseil établissant un instrument unique de financement et de programmation en faveur de la coopération culturelle (2000 - 2004) • Un document d'orientation pour une intégration explicite des aspects culturels dans les actes et politiques communautaires.

Le renforcement de l'efficacité des actions de coopération culturelle, réorganisées au sein d'un instrument unique de financement et de programmation pour la période 2000 - 2004, est destiné à succéder aux trois programmes culturels actuels (Kaleidoscope, Ariane et Raphaël). Le soutien accordé par l'Union européenne devra ainsi conduire à la réalisation de projets culturels de dimension véritablement européenne, à des accords de coopération culturelle, à des actions innovatrices...

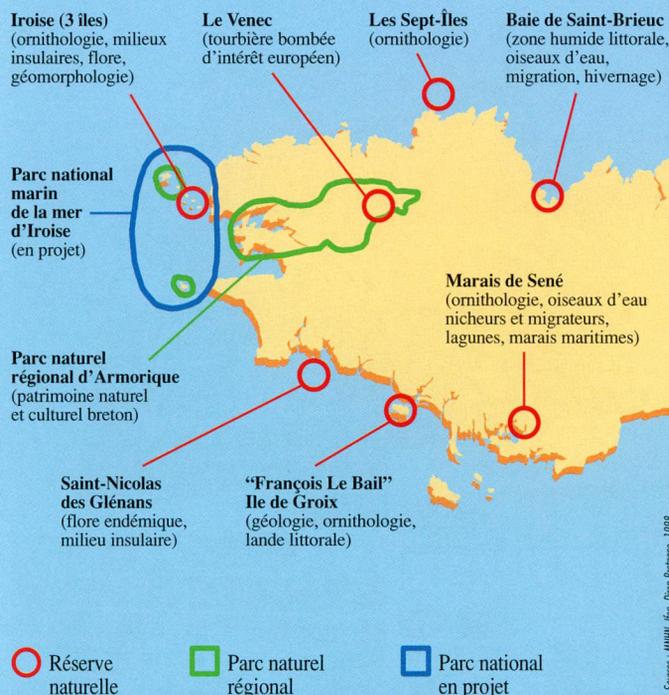
Tous ces éléments sont inclus dans la communication et la proposition de la Commission européenne. L'adoption définitive devrait avoir lieu courant 1999, afin de permettre l'entrée en vigueur du programme le 1^{er} janvier 2000.

Pour toute information complémentaire, n'hésitez pas à contacter Euro Info Centre Bretagne : 02 99 25 41 57 (Ivan Libert) E-mail : eic@bretagne.cci.fr



RÉSEAU DÉCEMBRE 98 - N°150

Réserves et parcs naturels en Bretagne



Sources : MNHN, Ifremer, Dren Bretagne, 1998.

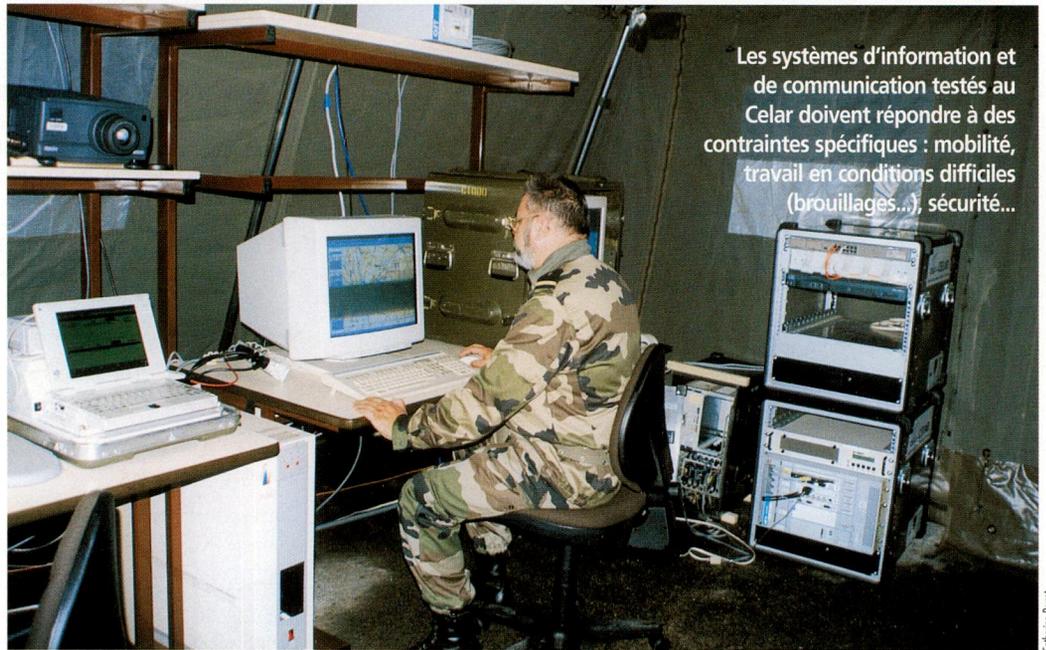
RÉSEAU DÉCEMBRE 98 - N°150

Spécialiste français de la guerre de l'information

Nouvelle stratégie pour le Celar

Pour son trentième anniversaire, le Centre d'électronique de l'armement ouvre ses portes ! Certes, on n'y pénètre toujours pas comme dans un moulin. Mais les opérations de communications vers l'extérieur, organisées en octobre dernier, témoignent de la volonté du Celar de se faire davantage connaître et reconnaître aux niveaux local et national.

Près de 800 personnes, dont 500 ingénieurs et techniciens ; un budget annuel de 645 millions de francs ; des laboratoires et bâtiments se déployant sur un terrain de 100 ha... Voilà qui aurait de quoi faire rêver bien des entreprises et centres de recherche ! Ces chiffres ont le mérite de démontrer l'importance du Celar, le Centre d'électronique de l'armement, basé à Bruz, près de Rennes.



Les systèmes d'information et de communication testés au Celar doivent répondre à des contraintes spécifiques : mobilité, travail en conditions difficiles (brouillages...), sécurité...

Cet établissement de la DGA⁽¹⁾, créé en septembre 1968, avait initialement pour mission de réaliser les essais et évaluations des matériels électroniques destinés aux diffé-

rentes armées. Au fil des années, sa mission a évolué vers le conseil sur les moyens informatiques, la "guerre électronique" (détection et protection radar...), les télécommunications (spatiales en particulier...) et la sécurité des systèmes d'information. Aujourd'hui, le Celar a l'ambition d'être le centre technique de la guerre de l'information.

La cuirasse et le canon

Cette "guerre de l'information" concerne aussi bien les domaines économique, culturel, que militaire. Dans ce dernier, la définition qu'en donne Jean-Pierre Meunier, responsable commercial, est la suivante : *"C'est la mise en œuvre de dispositions qui visent à prendre un avantage significatif sur un adversaire potentiel dans le domaine de l'information, tout en se protégeant de telles attaques"*. Comme dans les

autres types de conflits, la problématique est celle de la cuirasse et du canon... La guerre de l'information a pourtant quelques spécificités : *"Elle se déroule en permanence et pas seulement en situation de conflit, les attaques sont régulières"*, explique Jean-Pierre Meunier. *"Elle concerne tous les acteurs, sur tous les milieux (air, terre, mer, espace) ; enfin, elle est duale, car elle utilise des moyens militaires comme des moyens civils"*.

Le Celar est ainsi devenu un expert en matière de compatibilité et d'interface entre différents systèmes (civils et militaires), ainsi qu'en matière de communications dans des conditions difficiles (mobilité, brouillages...). Ces caractéristiques, alliées au contexte actuel de réduction des budgets de Défense, lui permettent d'envisager de développer des prestations globales de service aux entreprises des secteurs de l'informatique et des télécommunications. ■ C.P.

◀ Le Celar, établissement de la DGA, est un expert de la guerre de l'information. Il s'ouvre aujourd'hui de plus en plus au monde civil, et en particulier aux entreprises de la région.

⁽¹⁾ Délégation générale pour l'armement.

Contact ▶ Guy Appéré, chargé de communication, tél. 02 99 42 91 51.



La science au service du patrimoine

Quel point commun peut-il exister entre la pointe du Raz, les pommes de la vallée de la Rance, la langue bretonne ou les peintures du Parlement de Bretagne ? Ils font tous partie de ce que l'on nomme le patrimoine régional, un patrimoine que nous avons reçu en héritage et que nous nous devons de transmettre aux générations futures... Les sciences et les techniques, de la chimie à l'informatique, de l'agronomie à la géographie, jouent aujourd'hui un rôle important dans les actions de conservation et de restauration du patrimoine. Pour ce 150^e dossier de Réseau, à travers quelques exemples tirés du patrimoine breton, nous avons souhaité vous montrer les sciences et les techniques sous un nouveau jour... ■



Une restauratrice consolide le bois de cette statue en lui injectant une résine dissoute dans un solvant.

Illustration: B. B. / G. Albert

L'Atelier régional de restauration de Kerguehenec

Au chevet des sculptures

Créé en 1984, l'Atelier régional de restauration de Kerguehenec est spécialisé dans la restauration des sculptures polychromes. Un patrimoine très riche, puisqu'elles sont estimées à plus de 50 000 en Bretagne.

Pour une large partie de la population, conserver ou restaurer une œuvre d'art, c'est avant tout la rendre belle et telle qu'elle était lors de sa création. Pourtant, depuis une vingtaine d'années, la notion de conservation a largement évolué, comme nous le confie Marie Pincemin, conservateur à l'Atelier régional de restauration de Kerguehenec. "Aujourd'hui, on parle plutôt de conservation-restauration ; la conservation vise à prolonger la vie d'un objet en éliminant les dégradations et leurs causes. La restauration, quant à elle, vise à améliorer la présentation d'une œuvre, lui redonner des qualités esthétiques perdues et, le cas échéant, éliminer des adjonctions malheureuses."



▲ Après avoir été une exposition, l'Art et la matière est également un ouvrage paru aux éditions Apogée. Il présente, aux côtés d'histoires de restauration, des témoignages et réflexions de conservateurs, d'historiens et de scientifiques (136 p., 140 F).



▲ Les couches picturales de cette statue en bois sont refixées à la cire-résine appliquée à la spatule chauffante.

De plus, ces dernières années, une approche ethnographique est apportée lors de la restauration d'une pièce, afin de conserver les traces appartenant à l'histoire de l'œuvre. À titre d'exemple, saint Guirec à Ploumanach, était l'objet de pèlerinage des jeunes filles célibataires. Selon une croyance, si en piquant d'une épingle le nez en bois du saint, celle-ci se maintenait, il fallait commencer à préparer la noce toute proche ! De ce fait, lors de la restauration de cette sculpture polychrome, cette coutume n'a pas été oubliée, et ses marques n'ont pas été effacées ! Ainsi, seules les épingles s'oxydant et altérant le bois ont été enlevées mais un nouveau nez n'a pas été greffé au saint. Comme le commente Marie Pincemin, "une mauvaise restauration peut effacer des choses et l'histoire de l'objet. C'est comme faire une lobotomie à une personne." Ceci a été évité lors de la restauration de saint Guirec.

La Bretagne et ses chapelles

L'Atelier de restauration de Kerguehenec, créé en 1984 sous l'impulsion de l'association Buhez qui

regroupe les conservateurs des musées de Bretagne⁽¹⁾, est spécialisé dans la restauration des sculptures polychromes. Pourquoi ? "Tout simplement parce que la Bretagne est particulièrement riche en ce type d'œuvres. On estime ainsi à 50 000 le nombre de sculptures polychromes présentées dans les nombreuses chapelles et églises bretonnes."⁽²⁾ De plus, le bois est le support d'excellence des sculptures polychromes, or les processus de contraction et d'expansion de ce support fragile menacent sans cesse l'adhésion des couches picturales. Depuis sa création, quelque 300 pièces du patrimoine public et privé ont été traitées à l'atelier de Kerguehenec. Ce nombre peut sembler faible mais restaurer une œuvre n'est pas simple et nécessite de nombreuses heures de travail.

Patience et minutie, les armes du restaurateur

Pour remplir à bien cette mission, 4 restaurateurs à temps partiel, un conservateur et 2 agents techniques travaillent à Kerguehenec, aidés par quelques stagiaires. Lorsqu'une

pièce arrive à l'atelier, elle subit divers traitements. Après passage dans une salle de quarantaine, l'œuvre est soumise à une désinfection par traitement liquide ou par gazage afin d'éliminer insectes et larves (le bromure de méthyle est utilisé pour traiter les insectes et l'oxyde d'éthylène est utilisé pour les champignons). Ensuite, l'objet passe en salle de désorption pour aspirer tous les restes de produits chimiques, puis est soumis à la consolidation du bois par injection de résines, et enfin au refixage de la polychromie et aux retouches. Parallèlement à ce travail se déroule une recherche - souvent difficile - sur l'histoire de l'objet (bibliographie, archives, et témoignages des habitants de la région). De plus, chaque intervention est soigneusement décrite, photographiée et archivée dans un rapport.

Prévenir plutôt que guérir

Du fait de l'ampleur de ce travail, la restauration cherche aujourd'hui autant à prévenir les dégradations qu'à les réparer. Comment ? Par la conservation préventive : dépoussiérer, vérifier le taux d'humidité, la température, mais aussi informer. "En effet, il est important d'informer et de sensibiliser public et les associations sur ce qu'est la conservation." Des expositions telles que "l'Art et la matière" présentée au musée des Beaux-Arts de Rennes durant l'été 1998 et qui est actuellement à Nantes au Château des ducs de Bretagne (jusqu'au 15 mars 99) contribuent largement à cette éducation. ■ S.L.G.

⁽¹⁾ Voir sigles du mois. ⁽²⁾ D'après estimation, 35 % des sculptures auraient besoin d'une restauration.

Contact ► Marie Pincemin, Atelier régional de restauration de Kerguehenec, tél. 02 97 60 46 46.

La restauration des boiseries

De l'or au Parlement...



Sandrine Le Guen

Depuis l'incendie du Parlement de Bretagne, restaurateurs et spécialistes se suivent pour tenter de sauver les nombreux trésors que renfermait ce lieu historique.



Sandrine Le Guen

▲ La restauration des bois dorés nécessite d'avoir des connaissances très précises sur l'histoire de cette discipline et surtout de savoir "observer" un bois. Pierre Gicquel, l'un des rares spécialistes en la matière, craint que cet "œil" ne se perde...

À Rennes, dans un endroit tenu secret, une petite dizaine de personnes s'attelle à rendre vie aux diverses œuvres endommagées lors de l'incendie du Parlement de Bretagne dans la nuit du 4 au 5 février 1994. Construits spécialement pour la restauration des œuvres, endommagées essentiellement par l'eau, les quelque 2 200 m² de l'atelier ne sont pas de trop pour prendre soin de ce patrimoine précieux⁽¹⁾.

Toutes les pièces malades (toiles, boiseries, éléments de décors) ont été démontées puis mises en salle de quarantaine afin de sécher et de



Sandrine Le Guen

◀ Vue générale de l'atelier consacré à la restauration des bois dorés et des décors peints.

retrouver leur taux normal d'humidité. Elles ont ensuite été examinées pour évaluer leur degré d'altération et pour tenter de retrouver leur place respective au sein des murs du Parlement. Après cette phase préliminaire de presque deux ans, un appel d'offres a été organisé pour recruter des spécialistes de la restauration.

Le premier travail de restauration a concerné les toiles (voir ci-dessus). C'est désormais au tour des ébénistes d'analyser, de consolider et de reconstituer des lambris, boiseries et plafonds sculptés et dorés.

L'un des travaux les plus originaux est sans doute celui des restaurateurs de bois dorés. Pierre Gicquel est l'un de ces rares spécialistes de l'antique technique de la restauration à la feuille d'or. "Tout d'abord, on pose sur le bois une préparation à base de colle de peau de lapin et de carbonate de calcium. Puis on ajoute une fine couche d'eau, l'«assiette à dorer»⁽²⁾ et enfin la feuille d'or. Cette dernière est alors attirée par la préparation, et se colle à elle. Ensuite on procède au brunissage de la feuille à l'aide d'une pierre d'agate." La technique peut paraître simple, certes, mais comme le rappelle Pierre Gicquel : "Notre travail ne se résume pas à poser une couche de dorure. Au contraire, lors des interventions, on essaie de se mettre dans l'esprit des gens de l'époque." En effet, les techniques diffèrent selon les siècles : "Le travail du 17^e était moins parfait que celui du 19^e : cela donne un charme supplémentaire", observe Pierre Gicquel. Grâce à une observation précise et surtout une forte connaissance de l'histoire de sa discipline, il lui est possible de retrouver l'époque à laquelle a été réalisée l'œuvre. ■ S.L.G.

⁽¹⁾ L'atelier a été construit entre le mois de février et juin 1995. Normalement, il devrait être maintenu après la fin des travaux du Parlement. Il deviendra alors un centre interrégional de conservation et de restauration du patrimoine de l'ouest de la France.
⁽²⁾ Cette "assiette à dorer" est composée de bol d'Arménie (terre argileuse), huile d'œillet, mine de plomb...

Les peintures restaurées du Parlement de Bretagne



La Félicité publique de Noël Coypel et la Justice implorant la Religion de Louis-Ferdinand Elle sont deux toiles restaurées du Parlement de Bretagne. Elles peuvent être admirées par tous jusqu'au 4 février prochain au musée des Beaux-Arts de Rennes.



Anne Lambert - Inv. général ADMP

C'est déjà le début d'une renaissance : le musée des Beaux-Arts de Rennes présente actuellement, et jusqu'au 4 février 1999, 40 toiles restaurées du Parlement de Bretagne. Ces toiles, qui ornaient 5 salles du palais, ont fait l'objet d'une restauration menée par le ministère de la Culture et de la Communication (Direction régionale des affaires culturelles). Cinq équipes de restaurateurs hautement qualifiés (soit 40 personnes) ont travaillé sur ces toiles, sous l'autorité d'Alain-Charles Perrot, architecte en chef des Monuments historiques, en collaboration avec Catherine de Maupeou, inspecteur général des Monuments historiques⁽¹⁾.

À l'occasion de cette exposition, un site Internet présente le Parlement de Bretagne, son histoire et sa restauration. En particulier, il présente l'intégralité du dossier technique de restauration d'une toile, L'Abondance de Louis-Ferdinand Elle : analyse de la technique d'exécution de l'œuvre, celle de son état de conservation et les traitements de restauration qui lui ont été appliqués. De plus, le site présente les réalisées sur cette œuvre par le Laboratoire de recherche des monuments historiques : les techniques de diffraction de rayons X et de Microscopie électronique à balayage ont permis de déterminer la nature de la toile (il s'agit de chanvre), et la composition de la préparation (l'absence de matériaux argileux) utilisée par Louis-Ferdinand Elle. ■ S.L.G

⁽¹⁾ Ces travaux ont été financés par l'État et l'Association pour la renaissance du Palais du Parlement de Bretagne.

▶ Contact Musée des Beaux-Arts de Rennes, tél. 02 99 28 55 85, <http://www.mbar.org/>

▶ Contact Association pour la renaissance du Palais du Parlement de Bretagne (ARP), tél. 02 99 27 11 69.

Pour en savoir plus : lire le dossier de la lettre d'information n° 3 de l'ARP.

Voir aussi <http://www.france-ouest.tm.fr/parlement/>

Synthèse vocale de la langue bretonne

Les technologies recréent le paysage sonore

“*Le breton est, dans une large mesure, une langue orale, populaire, transmise de bouche à oreille depuis des siècles... L'informatique peut nous aider à sauvegarder une part de ce patrimoine sonore de la Bretagne*”, expose Francis Favereau, maître de conférences de breton à l'université Rennes 2. Ce spécialiste de la langue bretonne (il est l'auteur de deux dictionnaires et d'une grammaire) participe en effet à un projet pluridisciplinaire de synthèse vocale du breton. Première partie de ce projet : l'édition d'un CD-Rom parlant, déclinaison multimédia du dictionnaire usuel du breton contemporain de Francis Favereau. Cette édition représente l'aboutissement de trois ans de recherches, menées par les informaticiens de l'Irisa de Rennes et de l'Enssat de Lannion⁽¹⁾, aux côtés de la maison d'édition Tes de Saint-Brieuc (spécialisée dans le matériel pédagogique pour l'enseignement du breton et en breton) et de nombreux bénévoles.

Parmi les étapes de cette recherche figurait notamment la création d'un dictionnaire des diphtongues⁽²⁾ permettant de recréer vocalement tous les mots du dictionnaire : c'est la chanteuse bretonne Annie Ebrel qui a ainsi enregistré quelque 3 000 diphtongues. Près de 5 000 élèves



▲ Une page du CD-Rom “dictionnaire vocal du breton contemporain” : pour écouter la prononciation du mot “askol” (chardon) (et éventuellement celle de ses variantes), il suffit de cliquer sur sa description phonétique.

d'écoles et de collèges bilingues devraient pouvoir utiliser prochainement le dictionnaire vocal du breton contemporain, fourni gratuitement à leur établissement par la maison d'édition Tes. Les autres personnes intéressées pourront se le procurer dans le commerce, édité par Skol Vreizh.

Actuellement, les recherches sur la synthèse vocale du breton se poursuivent avec un projet de dictée vocale et d'un correcteur de prosodie (c'est en quelque sorte “l'accent” d'une langue) : l'apprenant pourrait visualiser sous forme d'une courbe les caractéristiques prosodiques d'une phrase qu'il répète (hauteur des sons, durée des phonèmes et des pauses, le rythme...) et tenter de rapprocher “sa” courbe de celle du modèle. ■ C.P.

⁽¹⁾ Irisa : Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires ; Enssat : Ecole nationale supérieure de sciences appliquées et de technologies. ⁽²⁾ Ce sont des unités plus grandes que chacun des phonèmes (sons) du texte phonétique, ou polyphones, où les frontières entre phonèmes - donc les transitions articulaires - se retrouvent au milieu de l'unité acoustique.

Contact ► Francis Favereau, tél. 02 99 14 17 07, francis.favereau@wanadoo.fr ; Tes, tél. 02 96 68 14 50, Skol Vreizh, fax 02 98 62 17 40.

Arc'Antique à Nantes

Du canon de marine à la porcelaine fine

Chaque année, des centaines d'objets en métal, verre ou céramique passent entre les mains expertes de l'équipe de restaurateurs du laboratoire Arc'Antique. Situé à Nantes, ce laboratoire illustre parfaitement comment les sciences et techniques aident à sauver un patrimoine.

La corrosion, ennemi n° 1

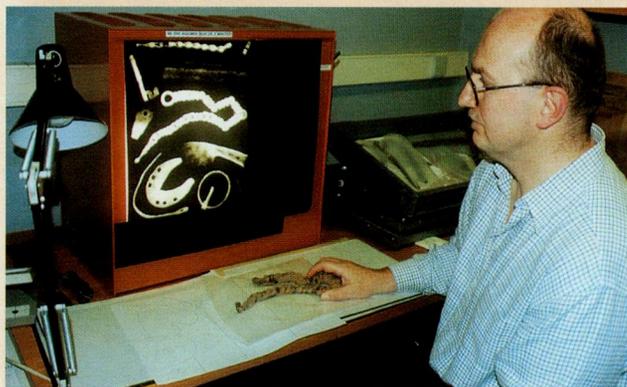
S'ils paraissent très variés, les objets traités par le laboratoire ont néanmoins des points communs : ils sont tous constitués de métal, de céramique ou de verre. Le métal (du fer à l'or, en passant par le bronze) représente d'ailleurs la plus grosse part de l'activité. On retrouve, là encore, une grande variété d'objets et de demandes, puisque Arc'Antique peut aussi bien restaurer un canon trouvé en mer pour la mairie de Penmarc'h, reconstituer un fragment de porte orientale en bronze pour le musée du Louvre ou stabiliser des objets à la demande d'archéologues de la région⁽²⁾. Qu'il s'agisse d'objets ayant séjourné en mer ou sous terre, la principale difficulté rencontrée avec les objets en métal est celle de leur corrosion lors de leur sortie à l'air.

Arc'Antique possède notamment une vaste salle entièrement consa-

Une ancre de marine, deux faïences angevines, trois coqs de clocher, un métier à tisser, deux assiettes en céramique, trois vases antiques, des verres carolingiens, des sesterces anciens... Cet inventaire à la Prévert (qui ne comprend pas de raton laveur !) est un petit aperçu des objets qui pourront croiser, au cours de leur vie, les restaurateurs du laboratoire Arc'Antique. Ceux-ci œuvrent à Nantes depuis 1989, et bénéficient depuis 1992 de 1 800 m² de locaux très fonctionnels situés sur le campus universitaire⁽¹⁾.

Le révélateur

D'un tas incertain, il vous dit qu'il s'agit d'une clé ; sous une enveloppe informe, il vous révèle une boucle de ceinture ; d'une œuvre antique, il vous démontre qu'elle a été déjà restaurée... “Lui”, c'est le photographe-radiologue d'Arc'Antique, dont le diagnostic constitue une aide précieuse dans toute démarche de restauration. ■



▲ Jean-Gabriel Aubert, photographe-radiologue, examine la radiographie de différents objets archéologiques. Celui qu'il tient à la main (une chaîne munie de son fermoir, qui figure au milieu de la radio) était méconnaissable sous sa gangue (objet trouvé sur le site de Nalliers en Vendée).

Le dictionnaire vocal du breton contemporain sera distribué pour le grand public par l'éditeur Skol Vreizh.



rine ne...

créé au traitement des objets issus du milieu sous-marin. Là, dans un grand bac trempent, depuis deux ans (!), deux canons retrouvés près du phare de Cordouan (Gironde). Ils y subissent un traitement électrochimique, opération destinée à extraire les chlorures (ions Cl-) issus de l'eau de mer et responsables des phénomènes de corrosion. Juste avant de subir ce long traitement électrochimique, ils en ont subi un autre plus court (1 mois) destiné à décoller la gangue d'oxydes de fer, de sédiments et de coquillages qui les recouvrait entièrement, et qui, paradoxalement, les protégeait de la corrosion. Quand ils seront enfin débarrassés des sels chlorurés, les canons seront séchés (2 mois), passivés⁽³⁾ puis protégés par une couche de cire avant d'être exposés dans le musée de Soulac-sur-Mer.

Illusion ou réalité ?

À côté des restaurateurs spécialisés en métaux, dont le travail apparaît très fortement marqué par les sciences et techniques, le spécialiste de céramique s'avoue plus traditionnel, plus manuel. Son travail se répartit en deux activités : d'une part, la restauration de céramiques archéologiques, visant à redonner un sens aux objets destinés à être présentés au public ; d'autre part, la restauration de céramiques dites "historiques" (faïences, porcelaines), pour lesquelles la demande des

La recherche en bonne place

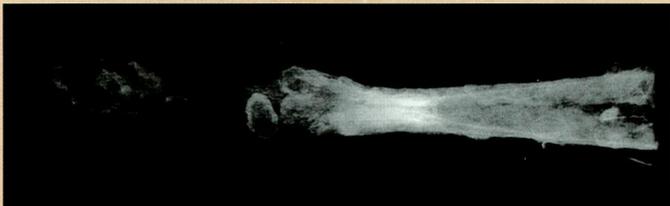
En plus de 4 restaurateurs, Arc'Antique emploie deux ingénieurs de recherche. Ils réalisent notamment des travaux d'expertises sur les matériaux (analyse, état d'altération), des études sur l'altération des céramiques glaçurées, sur la stabilisation des matériaux métalliques ou encore sur le nettoyage des céramiques par laser... ■



Photographie en cours de traitement avec dégagement partiel et consolidation (haut). Le bas est encore gangué.

Photographie après traitement.

▲ Arc'Antique est un spécialiste de la restauration des objets métalliques. À la demande du Service régional de l'archéologie de Bretagne, il a restauré une pointe de lance, datant de l'âge du fer, trouvée à Inguiniel (56).



▲ Reproduction de la radiographie de la lance avant traitement. On constate que le métal est complètement minéralisé et que le noyau même de l'objet n'existe plus (on distingue que l'objet est creux au niveau de la cassure).

conservateurs, antiquaires ou particuliers, est, au contraire, de faire une restauration invisible, permettant de retrouver l'intégrité de l'objet d'art. Notre restaurateur se trouve ainsi pris entre deux "philosophies" extrêmes, devant, dans un cas, laisser son travail apparent et réversible, et, dans l'autre, s'appliquer à ce que l'illusion soit parfaite ! ■ C.P.

⁽¹⁾ Les équipements et les frais de structure d'Arc'Antique sont financés par le Conseil général de Loire-Atlantique. La direction des musées de France, la Drac (Direction régionale des affaires culturelles), la Région des Pays de la Loire sont également partenaires de cette structure. ⁽²⁾ Notamment ceux de l'unité "Civilisations atlantiques et archéosciences" (université Rennes 1/CNRS), des services régionaux d'archéologie de Bretagne et Pays de la Loire, de l'Afan grand Ouest. ⁽³⁾ Enduits d'un produit inhibant la corrosion.

Contact ► Nathalie Huet, Arc'Antique, tél. 02 51 81 09 40, mél arc.antique@wanadoo.fr

Comment devient-on restaurateur ?

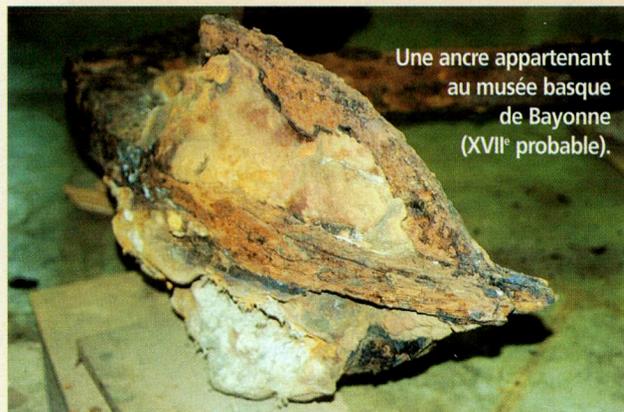
Il existe actuellement en France quatre formations pour devenir restaurateur d'œuvres d'art : MST en conservation-restauration des biens culturels, Paris 1 ; Institut de formation de restauration des œuvres d'art (Ifroa), École nationale du patrimoine ; École d'art d'Avignon, section conservation-restauration des œuvres peintes ; École régionale des Beaux-Arts de Tours, section conservation-restauration des œuvres d'art sculptées. À cela s'ajoute un DESS de conservation préventive des biens culturels, Paris 1. ■

Science et patrimoine culturel

Le site très riche du ministère de la Culture présente les laboratoires agréés, les techniques utilisées, des actes de colloque et même des ouvrages autour du thème des sciences et du patrimoine culturel. Il propose également un accès à la base de données bibliographiques de l'Ifroa et une liste de sites liés. ■

► <http://www.culture.fr/culture/conservation/fr/index.htm>

Chasseurs d'épaves, attention !



Une ancre appartenant au musée basque de Bayonne (XVII^e probable).



Il est important de ne jamais retirer la gangue d'un objet trouvé lors de fouilles sous-marines, car elle protège l'objet de la corrosion. Témoin cette photo d'une ancre de marine que l'on a dégangué, puis laissée à l'air sans traitement... ■



▲ Deux variétés de pomme à couteau de la région de Dinan. L'association des Mordus de la pomme pratique le recensement systématique, la description et la sauvegarde de variétés anciennes.

Sauver le patrimoine pomologique

À Quévert, dans les Côtes d'Armor, on a des pommes et... des idées. En créant l'association des Mordus de la pomme, en 1987, le maire de Quévert voulait mettre en valeur le patrimoine pomologique de son village et de sa région. En effet, au début du siècle, la vallée de la Rance était grande productrice et exportatrice de cidre. De nos jours, la consommation de cidre a grandement diminué, tandis que la production industrielle prenait le pas sur la production artisanale, risquant ainsi de condamner à l'oubli des milliers de variétés nées dans les vergers des particuliers. C'est ce patrimoine que l'association des Mordus de la pomme s'est donné pour objectif de sauver. À ce jour, ses 200 adhérents ont décrit plus de 1 000 variétés de pommes anciennes (constitution de fichiers), dont 600 sont sauvegardées dans les 32 vergers conservatoires suivis ou gérés par l'association⁽¹⁾.

“Nos vieilles variétés seront la

source où la science puisera pour avancer”, affirme Jean-François Aubert, l'un des plus “mordus” de la pomme. En effet, l'association s'est notamment adjoint les services d'un conseiller cidricole, Dominique Biche, qui fournit des conseils pour la conduite des vergers, mais qui s'intéresse également de près à la composition en sucres des jus de pommes : parmi les variétés de pommes anciennes se trouve peut-être la ou les variétés qui feront le cidre de demain. Les Mordus de la pomme se retrouvent traditionnellement 2 fois par an, en novembre pour une grande fête de la pomme et en février pour une foire aux greffons. Enfin, les Mordus de la pomme ne sont pas sectaires, car ils conservent également des variétés de poires et de cerises ! ■ C.P.

⁽¹⁾ Les Mordus de la pomme ont également en projet les greffages de 80 variétés anciennes le long de la route des estuaires.

Contact ► Jean-François Aubert, tél. 02 96 39 26 84.



Anthrenus museorum (Linné) 2 à 3 mm

▲ La bien nommée anthrène des musées. Dans la nature, cet insecte se nourrit de nectar et du pollen des fleurs, mais sa larve se satisfait de toute matière animale morte. Dans les habitations (et les musées), elle s'attaque aux cuirs, lainages, garnitures d'ameublement, reliures et surtout aux collections d'insectes.

Les prédateurs de patrimoine

Le site Internet de l'Ocim (Office de coopération intermuséographique) propose une rubrique d'aide à l'identification des insectes nuisibles pour le patrimoine. Il comprend notamment un rappel des notions de base (morphologie, reproduction), une aide à la détermination par l'observation (à l'aide de critères simples) et des conseils pour l'authentification de la détermination (liste de laboratoires dans le monde). L'Ocim propose également à la vente des posters de ces ennemis du patrimoine. ■ C.P.
► <http://www.ocim.org/htposter/presins.htm>



Opération grand site du

Restaurer le patrimoine naturel dégradé

À la pointe de Bretagne, surplombant l'océan Atlantique, le cap Sizun fait l'objet de grands travaux de restitution des paysages et de restauration de la nature. De 1991 à 1994, deux scientifiques brestois ont procédé à des études de revégétalisation du site, un travail expérimental qu'ils ont repris en novembre dernier.

“L'ensemble constitué par la pointe du Raz, la baie des Trépassés et la pointe du Van appartient à la catégorie d'espaces naturels, dont le succès touristique entraîne des dégradations profondes des paysages et des milieux”, rapporte Jean-Yves Desdoigts, inspecteur régional des sites à la Diren⁽¹⁾ Bretagne. Depuis les années 80, une opération “grand site” est menée sur ces trois espaces, tous classés. De nombreux aménagements paysagers ont déjà été entrepris, à l'instar du déplacement de la cité commerciale

et des parkings. De ces réalisations dépend également la restauration de la nature et en particulier, la revégétalisation du site.

Huit hectares endommagés

Pour ce faire, Bernard Fichaut, géographe et Frédéric Bioret, botaniste, enseignants-chercheurs à l'université de Bretagne occidentale, ont étudié le site. “Une importante fréquentation touristique, environ un million de visiteurs par an, a



▲ Pointe du Raz. Ces deux parcelles expérimentales, protégées du flux touristique, ont été ensemencées artificiellement en 92. Deux ans après, le résultat, comparé au reste de la surface non travaillée, est sans appel.

cap Sizun



Comme la pointe du Raz, la pointe du Van fait partie des espaces naturels remarquables victimes de leur succès touristique.

entraîné de lourdes dégradations. Le tapis végétal a ainsi disparu ou est endommagé sur environ huit hectares”, constatent les deux chercheurs.

En 1991, Bernard Fichaut et Frédéric Bioret ont cartographié la végétation de l'espace composé de deux avancées rocheuses granitiques, encadrant la baie des Trépassés. Les pointes, très exposées au vent et aux embruns, se composent d'un sol peu profond et portant une végétation de lande rase, plus rarement de pelouse, pour ce qui est des secteurs non dégradés. En partant de cet état des lieux et dans le but de reverdir le secteur, les deux chercheurs ont sélectionné une palette d'une vingtaine de sites (des parcelles témoins de 25 m²) en fonction de leur degré de dégradation.

Trois types d'étude

“À partir de ces parcelles, nous avons établi trois types d'étude. Dans les zones les moins abîmées, nous avons décidé de ne rien entreprendre, pour voir si la nature reprenait d'elle-même ses droits. Sur d'autres surfaces, un ensemenement artificiel a été pratiqué. Pour d'autres parcelles, nous avons également préconisé le transplant de mottes de terre organique”, expliquent les scientifiques.

Pendant trois ans, à raison de deux relevés par an, ils ont observé les évolutions du tapis végétal, en appliquant la méthode des points contacts. “Tous les 10 cm, des mesures sont effectuées, afin de recenser les différentes espèces et leur proportion dans chaque par-



▲ Ce carré témoin, une fois délimité n'a subi aucun traitement. La végétation y repousse naturellement. Au bout de deux années d'observation, le pourcentage de recouvrement reste faible, contrairement aux zones ayant bénéficié d'un ensemenement artificiel.

celle. Nous pouvons ensuite observer l'évolution ou la régression des végétaux.”

En 1994, après une phase d'expérimentation somme toute trop courte, Frédéric Bioret et Bernard Fichaut ont pu cependant obtenir des résultats. Il s'avère que dans les zones les moins détériorées, le recouvrement s'effectue naturellement. “L'ensemencement artificiel reste la technique la plus efficace. Il consiste à prélever sur place les graines, afin de disposer de matériel résistant et parfaitement adapté au littoral.” Ainsi des graines de *Festuca huonii* (fétuque de Huon) ou de *Festuca rubra pruinosa* (fétuque pruinuse), qui sont des graminées, ont été collectées. Un mélange de ces graines est ensuite ensemené dans le substrat.

La transplantation de mottes donne des résultats satisfaisants et rapides. Mais cette technique reste marginale car très consommatrice de végétation en bon état.

Concernant la baie des Trépassés, victime elle aussi d'une dégradation du couvert végétal, les techniques usuelles de revégétalisation ont été employées : redéploiement du stationnement, protection par le biais de clôtures ou plantation d'oyats. Cette opération qui semble être un succès n'est cependant pas propice au développement de *Lolium parabolicae*, petite graminée annuelle occupant son unique station française. En effet, cette plante arénicole ne pousse que dans un lieu légèrement perturbé⁽²⁾, correspondant aux secteurs à enclore pour endiguer la dégradation. Ce problème a été soumis au conservatoire botanique national de Brest.

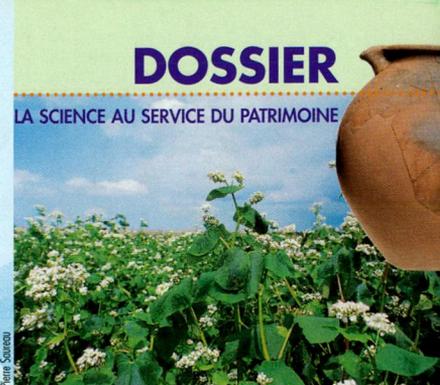
Alors qu'un plan de revégétalisation a été entrepris cette année, le botaniste et le géographe ont repris le chemin du cap Sizun, afin de poursuivre et d'approfondir les expériences déjà effectuées. ■ K.G.

⁽¹⁾ Diren : Direction régionale de l'environnement.
⁽²⁾ Paradoxalement, cette plante ne se développera pas dans un lieu trop protégé.

Contacts ▼

Frédéric Bioret, tél. 02 98 49 86 00,
mél Frederic.Bioret@univ-brest.fr,
Bernard Fichaut,
mél Bernard.Fichaut@univ-brest.fr

Le mois prochain dans Réseau :
La Bretagne nautique



▲ La Bretagne cultive et consomme du blé noir depuis 5 siècles. Cette plante, qui possède de très nombreuses qualités (notamment celle d'être presque “naturellement bio”), mériterait peut-être que la science s'intéresse un peu plus à elle !

Le blé noir :
un patrimoine
en frigos

La culture et la consommation de blé noir, en Bretagne, c'est une tradition qui date d'au moins 5 siècles. Si le succès de la galette de blé noir ne s'est jamais démenti, la culture de la plante, elle, a considérablement baissé. Aujourd'hui, la Bretagne importe de Chine ou du Canada les 5/6^e de sa consommation.

La science agronomique s'est pourtant bien intéressée au blé noir : la station d'amélioration des plantes de l'Inra de Rennes a même mis au point “la Harpe”, une variété qui connaît un assez bon succès. Ces recherches ont été abandonnées il y a une dizaine d'années et la station se contente aujourd'hui de conserver en conditions contrôlées une collection de graines représentant une trentaine d'écotypes. Comme le rappelle Pierre Saureau, chercheur de la station, le blé noir possède pourtant des qualités : “C'est une plante de pays pauvre, qui se contente de très peu. Ne nécessitant ni engrais, ni pesticides, elle est «naturellement bio»...” ■ C.P.



▲ Aujourd'hui, le blé noir est la principale matière première pour de nombreuses entreprises industrielles.

Contact ► Station d'amélioration des plantes, Inra, tél. 02 99 28 51 00.

DES ANIMAUX

bien élevés



EXPOSITION

Du 7 au 30 décembre 1998

L'Espace des sciences

Colombia - Rennes



Vingt ans après "l'Amoco Cadiz"

L'évolution des instruments juridiques et économiques

Le récent colloque de Brest⁽¹⁾ sur le thème "Vingt ans après l'Amoco Cadiz" a permis d'apprécier l'évolution des instruments juridiques et économiques intervenue depuis cette catastrophe. La situation de 1978⁽²⁾ n'était pas une situation de vide juridique. Des leçons avaient été tirées de l'accident de la *Torrey Canyon* et avaient conduit notamment à l'adoption des conventions Marpol 1973 et Solas 1974 (voir encadré), un système évolutif et vivant, dont les règles ont pu ultérieurement être régénérées selon une procédure simplifiée. Les grandes évolutions réglementaires dans le domaine de la prévention des pollutions étaient déjà amorcées et l'Amoco a joué essentiellement une fonction d'accélérateur⁽³⁾.

Le droit de la sécurité maritime s'est donc construit progressivement autour de l'Organisation maritime internationale (OMI), maître d'œuvre en la matière. La production normative est impressionnante, le contenu souvent très technique portant par exemple sur la manœuvrabilité des navires, l'installation en double des équipements, la localisation défensive des citernes à ballast séparé, le système de la double coque... Le niveau de sécurité s'est incontestablement renforcé. Reste que le dispositif est complexe et pose des problèmes de mise en conformité que ne manquent pas de soulever régulièrement les professionnels de la mer. Reste aussi le problème plus général de l'application - ou plutôt du coefficient d'application du droit - (il existe des

navires sous normes !). Mais ce problème vaut aussi pour le second volet de l'action internationale abordé lors du colloque, à savoir le facteur humain (il a été rappelé que 80 % des accidents en mer avaient une origine humaine).

Une culture de sécurité pour le monde maritime

L'OMI et l'Organisation internationale du travail sont en quelque sorte associées à l'élaboration d'une réglementation ciblant l'homme et son métier. Les conventions applicables - convention STCW sur les normes de formation des gens de mer (1978 révisée 1995) ; le code international de gestion de la sécurité (code ISM)⁽⁴⁾ - attestent d'une détermination sinon nouvelle, du moins renforcée, de la communauté internationale. L'objectif est désor-

mais clairement affiché : développer une véritable culture de la sécurité dans le monde maritime.

La convention de Londres de 1989 sur l'assistance maritime (voir encadré) marque également une évolution dans la prise en considération du risque maritime. Malgré les perceptions différentes de certains États, le texte marque le passage d'un droit classique d'intervention en mer à l'institutionnalisation d'une assistance imposée. Pour la France en tout cas, il s'agit bien d'un droit d'autoprotection, qui a ses exigences et qui requiert des moyens. Cette évolution jette les fondements d'une assistance écologique.

L'indemnisation

Quant au système international d'indemnisation des dommages liés à une pollution marine, il est traditionnellement organisé autour de deux principes exprimés dans deux conventions internationales : le principe de responsabilité - en l'occurrence, ici, de responsabilité objective - pesant sur le propriétaire du navire (convention CLC 69) d'une part, et le principe de solidarité d'autre part, s'exprimant dans la

création d'un Fonds complémentaire d'indemnisation (Fipol 71). Les deux textes de référence ont été révisés en 1992, ce qui a permis notamment de relever de façon substantielle les plafonds de limitation de responsabilité : de 60 millions DTS⁽⁵⁾ en 1971 à 130 millions en 1992⁽⁶⁾. Reste le problème de la nature des dommages indemnifiables et notamment la réparation du dommage écologique... ■

Didier Le Morvan
Directeur du Centre de droit et d'économie de la mer (Cedem)
Université de Bretagne occidentale

⁽¹⁾ "Vingt ans après l'Amoco Cadiz" octobre 98. Le Quartz, Brest. ⁽²⁾ L'Amoco Cadiz s'est échoué sur les rochers de Porsall le 16 mars 1978. ⁽³⁾ Textes régulièrement complétés ou amendés depuis leur adoption. Voir : *Oceans and Law of the Sea. Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea*, <http://www.un.org/Depts/los/> ⁽⁴⁾ "Code international de gestion de la sécurité maritime" (ISM), Londres, novembre 1993. ⁽⁵⁾ Droits de tirages spéciaux : 1 DTS = ±0.1275 F au 09.11.98 (NDR). ⁽⁶⁾ Protocole destiné à adopter et moderniser le dispositif initial (Londres 27 novembre 1992). La convention sur la responsabilité et la réparation du dommage causé par le transport de substances nocives et potentiellement dangereuses (Londres, 1996) n'est pas encore entrée en vigueur.

Suite et fin dans notre prochain numéro.

Contact ► Didier Le Morvan,
tél. 02 98 01 69 31,
mél Didier.LeMorvan@univ-brest.fr



Luc Schwartz

Conventions internationales visées

- Prévention de la pollution par les navires (Marpol), Londres, 2 novembre 1973.
- Sauvegarde de la vie humaine en mer (Solas), Londres, 1^{er} novembre 1974.
- Normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille, Londres, 1978.

Une réflexion des sciences humaines sur un objet technique

Le monde de l'automobile

Depuis deux années, un groupe d'historiens, sociologues, ethnologues, géographes confrontent leurs points de vue sur l'objet technique majeur de ce siècle : l'automobile. De leurs confrontations est né un ouvrage qui retrace et éclaire les rapports parfois complexes qu'entretient l'automobile avec notre société.

Il n'est pas courant de voir des historiens s'intéresser à l'innovation et à la culture technique. C'est pourtant le cas d'Anne-Françoise Garçon et de ses collègues historiens de Rennes 2, qui ont décidé de faire de l'innovation et de la culture technique l'un des axes thématiques du *Chrisco*⁽¹⁾. "Notre objectif est d'observer le rapport à l'objet technique, dans la profondeur du social et de l'humain", explique cette chercheuse. Pour cela, elle a réuni autour d'un noyau d'historiens, un groupe de recherche pluridisciplinaire où se côtoient sociologues, ethnologues, géographes...

Objet technique, pratique ou fantastique ?

Depuis deux années, les chercheurs confrontent ainsi leurs points de vue sur un même objet technique : l'automobile. Un livre récemment publié par les Presses universitaires de Rennes rassemble quelques-uns de leurs travaux, réunis et présentés par Anne-Françoise Garçon.

"Nous avons pu nous rendre compte que nous n'avions pas une représentation unifiée de l'automobile", explique-t-elle. Il y a en effet au moins deux façons de voir l'automobile, comme il y a deux mots pour désigner cet objet : du côté des usagers, on nomme "voiture" ce mode de transport (qui après tout n'est qu'une version motorisée de la voiture à cheval) ; chez les constructeurs, en revanche, on emploie le terme plus technique d'automobile.



En créant la 2 CV, Citroën avait misé sur l'innovation, l'originalité technique et la longévité : le succès populaire de la 2 CV a duré plus de quarante ans !

C'est justement aux constructeurs qu'est consacrée la première partie de l'ouvrage, qui traite de De Dion, Citroën et plus généralement des débuts de l'industrie automobile française. "Ce qui me frappe", commente Anne-Françoise Garçon, "c'est qu'une grande partie de ce que l'on connaît aujourd'hui a été mis en place dès le début du siècle : de Dion avait organisé tout un réseau de relations stratégiques entre constructeurs, utilisateurs et monde politique pour imposer l'automobile. Quelques années plus tard, André Citroën, lui, organisait un réseau national de concessionnaires, de manière à ce que chaque village ait son agent Citroën...". Innovateur, Citroën le fut aussi comme "le premier à comprendre qu'il fallait faire rêver la clientèle ; il présente la voiture dans un écrin, comme un bijou". Remarquons bien que "la voiture qui fait rêver" est

encore, 80 ans après, la principale image de la marque aux chevrons !

L'auto chevaleresque et l'auto pépère

Du côté des premiers utilisateurs, auxquels est consacrée la seconde partie de l'ouvrage, on retrouve également plusieurs définitions de l'automobile. Certains, reprenant un modèle aristocratique, en font un objet chevaleresque, une armure posée sur des chevaux-vapeurs, que l'on conduit en respectant un "code". Aujourd'hui, et depuis les années 20, ce sont les transporteurs routiers qui perpétuent cette vision héroïque de la route, tout en entretenant des rapports passionnels et souvent très sexualisés⁽²⁾ avec leur véhicule. Mais dès le début du siècle, on voit aussi apparaître des utilisateurs du type "père de famille", qui achètent des voitures d'occasion pour promener

Madame à travers les routes de campagne. Quant au clergé catholique, il semble avoir eu quelques hésitations avant de s'approprier cet objet fort utile pour visiter paroisses et paroissiens, mais dangereusement "désacralisant".

Dans la dernière partie de l'ouvrage, intitulée "l'automobile qui dérange", on découvre notamment que les problèmes de congestion urbaine ne datent pas d'hier (ni même de l'automobile) et que les villes se sont adaptées à la circulation en appliquant un ordonnancement militaire hérité de la Première Guerre mondiale. "On a mis au pas le promeneur en le transformant en piéton". La dernière contribution de l'ouvrage expose les rapports spécifiques qu'entretient la Bretagne avec l'automobile⁽³⁾. On y apprend, par exemple, que les Bretons sont sans doute les automobilistes qui collent le plus de signes distinctifs (dont le fameux BZH !) sur leur voiture et qu'il existe "une histoire d'amour" entre la Bretagne et l'automobile, grâce notamment à son excellent réseau de voies express gratuites, à la taille raisonnable de ses agglomérations et au faible nombre de bouchons⁽⁴⁾... "On découvre surtout que l'automobile en Bretagne n'a pas détruit la tradition du bourg et de l'habitat dispersé. Bien au contraire, elle a sans doute contribué à un certain maintien de la structure sociale", conclut Anne-Françoise Garçon. ■ C.P.



L'automobile.
Son monde et ses réseaux.
Presses universitaires
de Rennes. 162 p., 90 F.

⁽¹⁾ Centre de recherche historique sur les sociétés et cultures de l'Ouest, Upresa CNRS 6040. ⁽²⁾ Le vocabulaire des routiers fourmille de références féminines : on tire une "belle-mère", qui a des "béquilles" et un "gros cul", mais que l'on pose parfois "comme une mariée" ! ⁽³⁾ Ce thème sera l'axe majeur de recherche du groupe "Innovation et culture technique" pour les deux années à venir. ⁽⁴⁾ Les deux derniers bouchons bretons, ceux de Plélan-le-Grand, sur la RN 24 et de La Roche-Bernard ont "sauté" en 1994 et 1996.

Contact ► Anne-Françoise Garçon,
tél. 02 99 14 18 93.

Du côté des entreprises

● Teluco, prix de l'innovation



La PME rennaise Teluco vient d'être récompensée au cours du salon Pétrole Expo '98.

Rennes : le prix de l'innovation technologique des PMI et PME parapétrolières vient d'être décerné au cours du salon Pétrole Expo '98 (Paris) à la société rennaise Teluco (voir Réseau n° 147). Ce prix, qui met en valeur les PMI et PME contribuant au succès de l'ensemble de l'industrie pétrolière, lui a été décerné à l'unanimité pour le "Data Engineering Chain", un service global de prestations et d'intégration d'applications permettant l'échange, le partage et la réutilisation des données et documents produits et utilisés par différents acteurs d'un projet pétrolier.

► Rens. : Teluco, tél. 02 99 83 04 83 ; <http://www.teluco.com>

● Siemens à Lannion

Lannion (22) : l'entreprise Siemens implantera prochainement un centre mondial de recherche et développement en télécommunications à Lannion. Situé dans l'environnement de la Technopole Anticipa, où sont déjà présentes de nombreuses compétences en télécommunications, ce centre devrait compter à terme une centaine de personnes qui participeront notamment au développement mondial du commutateur public EWSD.

► Rens. : Siemens, Anne Samson, tél. 01 49 22 91 49 ; Technopole Anticipa, tél. 02 98 05 82 50.

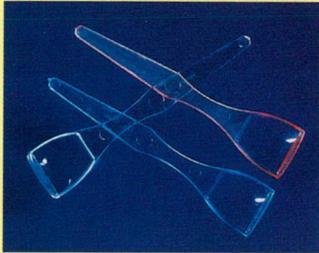
● La crêpe en vedette au Sial



Boisgervilly (35) : l'entreprise la Crêpe de Brocéliande a présenté sa nouvelle gamme de produits cuisinés frais lors du dernier salon international de l'alimentation. Ces crêpes et galettes garnies permettront aux consommateurs de retrouver chez eux toutes les saveurs de la crêperie.

► Rens. : La Crêpe de Brocéliande, tél. 02 99 06 55 07.

● Tire ta langue !



Le Papilli®-langue-net est un gratte-langue (réducteur de mauvaise haleine), mis au point par une PME bretonne, en collaboration avec un conseiller technologique du réseau Présence Bretagne.

Loctudy (29) : la société Gencibrosse travaille depuis 20 ans dans la vente d'accessoires d'hygiène buccale. Elle vient de mettre au point un nouvel accessoire, baptisé Papilli®-langue-net, dont la fonction est d'être un "gratte-langue" : un objet dont l'utilisation réduit significativement la mauvaise haleine... Si le concept est simple, encore fallait-il lui trouver la matière et la forme idéales. Sur ces points, la société Gencibrosse a pu bénéficier des compétences d'Andréa Ravarino, conseiller technologique à la technopole de Quimper, spécialiste des emballages et des matériaux.

► Rens. : Gencibrosse, tél. 02 98 87 42 82 ; Bretagne innovation, tél. 02 98 67 42 00.

● Cadroscope Apec

Comme chaque année, l'Association pour l'emploi des cadres (Apec) a réalisé une grande enquête, le "Cadroscope", auprès de 3 000 cadres du secteur privé. Elle montre notamment que les cadres sont globalement satisfaits de leur situation professionnelle mais qu'ils se plaignent souvent (56 % des personnes interrogées) de charges de travail excessives. Elle montre aussi que les cadres français sont très mobiles, puisqu'un sur quatre a connu un changement professionnel durant l'année 1997. Preuve de la poursuite de cette tendance : les services de l'Apec sont actuellement plus utilisés par des cadres en activité que par des cadres au chômage.

► Rens. : Apec Bretagne, Bertrand Hébert, tél. 02 99 85 79 71.

● L'innovation progresse

Plus de quatre entreprises industrielles sur dix ont innové technologiquement au cours des trois dernières années, et près de 35 % en proposant des produits nouveaux : l'innovation technologique s'est affermie dans la période récente, en s'orientant plus vers l'innovation de produit. De plus,

quatre Français sur dix se déclarent intéressés par les produits technologiquement innovants. Pour en savoir plus, lire les rapports du Sessi (statistiques industrielles) d'avril et mai derniers.

► Rens. : Jean-Paul Ogereau, Drire, tél. 02 99 87 43 44.

● Des millions de poulets...



La société Tilly-Sabco vient de doter le site de Guerlesquin d'un nouveau bâtiment d'abattage de 2 200 m² qui permet désormais d'abattre 340 000 poulets par jour.

Guerlesquin (29) : la société Tilly-Sabco, 2^e exportateur européen de poulets surgelés vient d'investir 18 millions de francs, dans une nouvelle unité d'abattage. La société, qui produit 130 000 tonnes de poulets congelés par an, intègre les technologies d'abattage utilisées pour la production de poulets frais. Ces investissements qui représentent la construction d'un nouveau bâtiment visent à garantir la qualité des produits en consolidant la maîtrise de la société en terme de sécurité alimentaire. La société Tilly-Sabco anticipe ainsi les prochaines contraintes inhérentes aux futurs accords du Gatt dont l'échéance est fixée au 30 juin 2001.

► Rens. : Agnès Loin, tél. 02 98 63 43 17.

Du côté des laboratoires

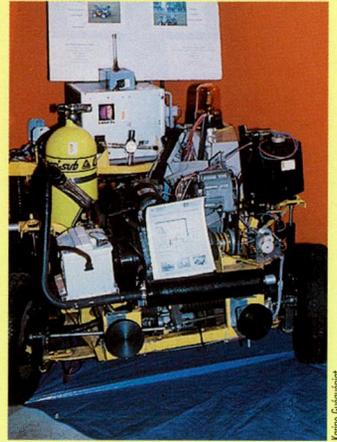
● Rennes 1 : nouveau doyen



Rennes : Étienne Douat est le nouveau doyen de la faculté de droit et de science politique de l'université Rennes 1. Ce professeur de droit public, spécialisé en finances publiques, remplace Georges Fournier dont le mandat était arrivé à expiration.

► Rens. : Clarence Cormier, tél. 02 99 25 36 12.

● Informatique et électronique embarquées



Le robot March (cheval en Breton) conçu à l'université de Bretagne occidentale est équipé notamment d'une caméra et de détecteurs d'obstacles. Grâce à un programme informatique, il fonctionne seul, sans moyen de transmission.

Brest : depuis maintenant 7 ans, l'Afeit et le Technopôle Brest-Iroise organisent des journées thématiques : pendant deux jours, chercheurs et industriels régionaux peuvent se rencontrer et échanger sur un sujet précis. En octobre dernier, le thème choisi : "l'informatique et l'électronique embarquées", un domaine à fort potentiel à la pointe de Bretagne, a permis de faire le point sur les compétences locales.

► Rens. : Jacques Gautier, Technopôle Brest-Iroise, tél. 02 98 05 06 48 ou Armelle Boichot, Afeit, tél. 02 98 44 38 18.

Du côté d'Internet

● Envolez-vous avec Kéo

Vous avez peut-être déjà entendu parler de Kéo, ce satellite ailé porteur du message de l'humanité du 3^e millénaire aux habitants de la Terre du 5^e millénaire. Le site Internet qui lui est dédié est sans doute l'un des sites les plus enchanteurs existant actuellement sur la Toile (dans sa version Shockwave). Et quand Kéo bat des ailes, il nous prend l'envie de décoller avec lui...

► <http://www.keo.org>

À lire

● Panorama de l'industrie bretonne

En 30 ans, la Bretagne a connu une remarquable mutation économique, se traduisant notamment par un accroissement de moitié de ses emplois industriels. Elle est une des rares régions de France où l'emploi industriel a progressé au cours de ces dernières années (+ 2 000 emplois entre 1993 et 1997). Pour situer ces évolutions et ces performances, le Conseil régional et la Chambre régionale de commerce et d'industrie de Bretagne ont décidé de réaliser une étude économique entièrement consacrée à l'industrie bretonne. Étude complète vendue 380 F ; cahiers sectoriels 120 F.

► Rens. : Marie-Françoise Kermarrec, tél. 02 99 25 41 82.

À découvrir

● L'école buissonnière



Ce CD-Rom sent bon l'herbe fraîche et le sous-bois, bruisse de chants d'oiseaux et de bourdonnements d'abeilles et vous emmène, tout simplement, à la découverte de la nature qui est sous vos fenêtres... Créé à l'initiative du Conseil régional de la chasse - mais ne traitant pas de chasse - Bretagne naturelle est un CD-Rom bien documenté et fort bien présenté.

Breizh natur, 197 F, édition Chasser en Bretagne.

● Phytoquiz

Phytoquiz est un outil d'autoformation sur CD-Rom conçu par l'Ifremer et destiné aux observateurs du phytoplancton (techniciens, aquaculteurs, étudiants). Il est conçu comme un jeu interactif. Phytoquiz 1 est consacré aux organismes flagellés marins. Il sera suivi en 1999 de Phytoquiz 2, consacré aux organismes non flagellés d'eaux marines ou saumâtres.

Phytoquiz 1, 400 F, éditions Ifremer, fax 02 98 22 45 86, mél editions@ifremer.fr

● Supélec initie à la création d'entreprise



Rennes : lors de leur cursus, les étudiants de Supélec Rennes peuvent suivre des modules optionnels sur la création d'entreprise. Ces enseignements ont pour objet de développer, chez les élèves, le goût d'innover et d'entreprendre, de les familiariser avec la gestion de projet ou d'entreprise. Ces cours porteront-ils leurs fruits ? Affaire à suivre !

► Rens. : Philippe Martin, tél. 02 99 84 45 00.

● Concours de robotique

Après le football en 1998, le thème central des concours de robotique pour l'année 1999 sera le château fort. Pour les trophées e=m6 (lycéens et collégiens), coupe de France et coupe d'Europe de robotique (étudiants), les équipes devront réaliser des robots capables de renverser les châteaux adverses, par contact direct ou en lançant des projectiles. La finale du concours e=m6 aura lieu les 20 et 21 mars au Futuroscope de Poitiers, et les coupes de France et d'Europe de robotique se dérouleront en mai prochain au cours du festival Arts et technologie de La Ferté-Bernard.

► Rens. : ANSTJ, tél. 01 69 02 76 18, vr@anstj.mime.univ-paris8.fr ; <http://anstj.mime.univ-paris8.fr/robotique>

Du côté de l'Europe

● 14 janvier 1999/ "Comment accéder aux programmes de R&D communautaires ?"

Le Centre relais innovation de Bretagne-Basse Normandie-Pays de la Loire organise en collaboration avec les 3 conseils régionaux et l'Euro info centre Bretagne, une rencontre avec les PME/PMI. Cette demi-journée fournira des clés pour participer aux programmes de R&D européens.

► Rens. : Cri, tél. 02 99 67 42 00, mél cri@bretagne-innovation.tm.fr

QUI A DIT ?

Réponse de la page 5
Victor Hugo,
L'art et la science.

Les échos de l'Ouest



Depuis quelques mois, il est possible d'emprunter gratuitement l'un de ces vélos pour découvrir la ville de Rennes... sans la polluer.

● Rennes district, prix du vélo

Rennes : le jury du prix Ademe/Gart (Agence de la maîtrise de l'énergie/Groupe des autorités responsables de transports) a décerné une mention "vélo" au district et ses partenaires, la ville de Rennes et la société Adshell pour son prêt gratuit de vélos.

► Rens. : Service communication, tél. 02 99 01 86 30.

● Annick Hélias, directrice de la Diren

Rennes : en octobre dernier, Annick Hélias a pris ses nouvelles fonctions de directrice de la Diren (Direction régionale de l'environnement) Bretagne. Cette Bretonne d'origine souhaite poursuivre l'important travail engagé par son prédécesseur, Bernard Brillet.

► Rens. : Diren, tél. 02 99 65 35 36.

● Les Coulisses de l'Océan



Pierre Maille, maire de Brest et président du Conseil général du Finistère (à droite) et Pierre David, PDG de l'Ifremer, figuraient parmi les invités de l'animateur Benjamin Castaldi.

Brest : dans le cadre de la Semaine de la science, en octobre dernier, la cinquième a diffusé en direct d'Océanopolis et du Borda, navire hydrographique de la marine, "Les Coulisses de l'Océan". L'émission s'est axée sur quatre sujets majeurs : l'aventure scientifique, la vie des océans, l'océan

en mouvement et l'exploitation des océans. Pendant quatre heures, les présentateurs Annie Lemoine et Benjamin Castaldi ont animé les différents plateaux et annoncé une dizaine de documentaires inédits.

► Rens. : Danièle Quéménéur, Océanopolis, tél. 02 98 34 40 42.

● Le 5 000^e établissement raccordé



Saint-Brieuc : le lycée Freyssinet de Saint-Brieuc est le 5 000^e établissement scolaire à avoir souscrit une offre d'abonnement Wanadoo, l'accès de France Télécom à Internet. Pour fêter cet événement, un ensemble multimédia lui a été remis.

► Rens. : Philippe Gouenard, coordinateur régional Internet, tél. 02 99 01 43 31.

OÙ TROUVER RÉSEAU EN KIOSQUE ?

Librairie Breizh
17, rue de Penhoët - Rennes

Colombier Presse
7, dalle du Colombier - Rennes

Librairie Dialogues
Forum Roull - Brest

Librairie An Alarc'h
5, rue Houvenagel - Saint-Brieuc

Boutique www.brittany-shops.com
24 bis, rue des Régulaires - Quimper

Expositions

● Jusqu'au 19 décembre Les télécom et la mer



Lorient : le Centre de culture scientifique technique et industrielle de Lorient

présente, jusqu'au 19 décembre, une exposition réalisée par leurs collègues du musée des télécoms de Pleumeur-Bodou autour du thème "Les télécom et la mer". Abordant les thèmes des télécommunications maritimes, de l'observation des océans et des câbles sous-marins, l'exposition présentera notamment les maquettes des 4 navires constituant la flotte de France Télécom, des échantillons de câbles sous-marins, des vidéos et deux bornes multimédias. Cette exposition se déroule à l'Orientis, l'entrée est libre.

► Rens. : CCSTI, tél. 02 97 84 87 37, ccsti.lorient@wanadoo.fr ; <http://perso.wanadoo.fr/assoc.lorient.ccsti>
Retrouvez également le thème "mer et télécom" sur le magazine Nectar : <http://www.nectar.prisme.fr>

● 4 et 5 décembre/ Informatica'29

Brest : ce salon professionnel et départemental de l'informatique, de la bureautique, des réseaux et du multimédia est un lieu privilégié de rencontre et de formation. À noter, l'installation d'un cybercafé au cœur de l'exposition : le public pourra se connecter gratuitement sur Internet et découvrir les dernières nouveautés multimédias.

► Rens. : Marie-Christine Pellen, tél. 02 98 44 66 02.

● 10 décembre/ Aides techniques pour enfants handicapés

Rennes : l'informatique peut offrir aux enfants handicapés de nombreuses possibilités de jeux et d'apprentissage, à l'école et à la maison. L'association Bretagne mieux vivre organise une exposition sur les matériels permettant aux enfants handicapés d'accéder à l'ordinateur (contacteurs, souris, claviers, mobiliers adaptés...), sur les appareils de communication, les contrôles de l'environnement, les logiciels... Cette exposition a lieu à la maison du Champ-de-Mars.

► Rens. : Bretagne mieux vivre, tél. 02 99 63 60 61.

Formations

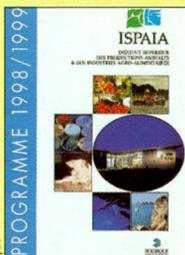
● Formations à l'Adria



Quimper : les prochaines formations proposées par l'Adria sont en décembre : attente des distributeurs (Rennes, le 8) ; les nouveaux risques alimentaires (Paris, 8 et 9) ; agents antimicrobiens (Paris, 9 et 10) ; caractériser la rhéologie des aliments (Quimper, 10 et 11).

► Rens. : Jean-Robert Geoffroy, tél. 02 98 10 18 18.

● Formations Ispaia



Ploufragan : l'Institut supérieur des productions animales et des industries agroalimentaires vient d'éditer le nouveau catalogue de ses formations prévues jusqu'en 1999.

► Rens. : Jean-Michel Legoux, tél. 02 96 78 61 30, mel.ispaia@zoopole.asso.fr ; <http://www.zoopole.com>

● Formations Archimex



Vannes : les prochaines formations proposées par Archimex auront pour thème en décembre : les techniques d'extractions appliquées à l'analyse (du 1^{er} au 3) ; stabilité et stabilisation des produits naturels (du 8 au 10).

► Rens. : Philippe Masson, tél. 02 97 47 06 00, [mél archimex@archimex.com](mailto:mel.archimex@archimex.com)

Colloques

● Du 4 au 6 décembre/ Prévention du suicide

Rennes : ce colloque international rassemble les responsables de chaque pays d'Europe du comité technique du programme de recherche sur la prévention du suicide. Cette réunion annuelle, organisée par la faculté de médecine de l'université Rennes 1 et l'École nationale de la santé publique a lieu à Rennes au titre de son adhésion au réseau Ville-santé.

► Rens. : Faculté de médecine, tél. 02 99 33 68 29.

● 8 et 9 décembre/ Convention d'affaires

Brest : la Communauté urbaine de Brest (CUB) organise les 8 et 9 décembre la 3^e convention d'affaires Net'Com'98. L'objectif de ce rendez-vous est de faire connaître les compétences de Brest et de sa région, en matière de télécommunications et de les valoriser par la recherche de partenaires nationaux et internationaux.

► Rens. : CUB, tél. 02 98 33 50 50.

● 9 décembre/ Recyclage de l'acier

Nantes : aujourd'hui, 2 boîtes en acier sur 5 sont récupérées et recyclées en acier de qualité. La société Sollac, leader européen des aciers pour l'emballage, invite toutes les collectivités locales de Bretagne, Basse Normandie et Pays de la Loire à une journée consacrée au recyclage de l'acier dans l'Ouest. Cette journée comprendra des conférences thématiques et les visites de Sollac Basse Indre (qui fabrique le tiers des aciers pour emballage en France) et Arc en ciel (usine de traitement sélectif et de valorisation énergétique).

► Rens. : Catherine Brelrière, tél. 02 51 72 18 18.

● 9 décembre/ Paré à innover ?

Rennes : Bretagne Innovation organise au TNB à Rennes, à partir de 17 h 30, une rencontre interactive destinée à rendre publics les résultats d'une enquête sur les "Pratiques et stratégies en innovation des entreprises bretonnes".

► Rens. : Bretagne Innovation, tél. 02 99 67 42 00 ; [mél contact@bretagne-innovation.tm.fr](mailto:mel.contact@bretagne-innovation.tm.fr)

● 10 décembre/ Formations professionnelles à l'université

Bruz (35) : l'antenne de Bretagne de l'École normale supérieure de Cachan organise un colloque consacré aux formations supérieures à finalité professionnelle, notamment dans le cadre de l'Europe communautaire.

► Rens. : Michel Nusimovic, tél. 02 99 05 93 01.

● 15 décembre/ Des animaux bien élevés ?

Rennes : l'Association française de zootechnie et l'Institut supérieur des produits animaux organisent à l'Ensa une journée d'étude sur des questions actuelles dans le domaine de la sécurité des produits animaux : anabolisants, antibiotiques, vache folle, OGM, dioxine...

► Rens. : AFZ, tél. 01 44 08 17 71.

FORMATION CONTINUE UNIVERSITE DE RENNES 1



RÉSEAU NATIONAL DES IAE Des formations universitaires diplômantes compatibles avec la vie professionnelle

3ème cycle

- DESS CAEE (Certificat d'Aptitude à l'Administration des Entreprises)
- DESS Marketing
- DESS GRH (Gestion des Ressources Humaines)
- DESS SICG (Système d'Information et Contrôle de Gestion)

2ème cycle

- MSG (Maîtrise de Sciences de Gestion)



SERVICE D'ÉDUCATION PERMANENTE

4, rue Kléber 35000 RENNES Tél. 02 99 84 39 50
<http://www.univ-rennes1.fr/sep/>

En décembre, L'Espace des sciences vous propose

Exposition

● À Rennes, Colombia Jusqu'au 30 décembre/ Des animaux bien élevés ?



Cette exposition vise à donner au grand public des éléments d'information sur le monde de l'élevage. Comment les animaux sont-ils élevés ? Que mangent-ils ? Quelle est la place des produits issus de l'élevage dans notre alimentation ? Quel est l'impact de l'élevage

dans le paysage ? Cette exposition est produite par l'Association française de zootechnie, en collaboration avec L'Espace des sciences.

► **Rens.** : L'Espace des sciences, tél. 02 99 35 28 28, <http://www.espace-sciences.org>

Expositions itinérantes



● Les hommes et leur passé

Le développement de l'archéologie moderne pourvue de ses puissants outils nous permet d'affiner nos connaissances sur les civilisations qui nous ont précédés. L'exposition "Les hommes et leur passé" présente les découvertes de nombreuses missions archéologiques françaises en différents points du globe. Elle permet de mieux comprendre l'intérêt des fouilles et prospections lointaines et de ressentir la passion des scientifiques qui cherchent à découvrir et comprendre le patrimoine de l'humanité.

Cette exposition est disponible auprès de L'Espace des sciences au tarif de 500 F par semaine, 1 500 F par mois, transport et assurance à votre charge. Possibilités de réduction pour les communes bretonnes.

► **Rens.** : Frédéric Primault, L'Espace des sciences, tél. 02 99 31 79 10, mél.lespace-sciences.diffusion@wanadoo.fr

Conférences

Les rencontres sexualité, fécondité, descendance



Rennes : L'Espace des sciences organise, en collaboration avec le Triangle et la ville de Rennes, une série de 7 conférences destinées au grand public, sur le thème de "sexualité, fécondité, descendance". Ces conférences se déroulent au Triangle.

● 1^{er} décembre/Procréation in vitro, histoire, techniques

Par Jean-Paul Renard, biologiste de la reproduction, directeur de recherche à l'Inra, Dominique

Le Lannou, professeur de biologie de la reproduction à l'université Rennes 1, directeur du Cecos de Rennes et Bernard Jegou, directeur de recherche à l'Inserm, Germ, université Rennes 1.

● 8 décembre/La procréation par microinjection : où sont les limites ?

Par Jacques Testart, directeur de recherche à l'Inserm, unité maturation génétique et fécondation, Clamart, Bernard Jegou, directeur de recherche à l'Inserm, Germ, université Rennes 1 et Gérard Priou, gynécologue, obstétricien, Rennes, membre du bureau national Fiv/Nat.

Les mercredis de la mer



L'Ifremer (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer), L'Espace des sciences et la fondation Nature et découvertes s'associent pour vous présenter les recherches menées dans le domaine marin, à la maison du Champ-de-Mars, à 20h 30. L'entrée est libre.

● 9 décembre/L'environnement littoral

Par Jean-Louis Mauvais, océanographe physicien.

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

Nectar

● Forum du multimédia éducatif



Réalisé par L'Espace des sciences (Rennes), en collaboration avec le CCSTI/Maison de la mer (Lorient), le musée des Télécoms (Pleumeur-Bodou) et Océanopolis (Brest), le service Nectar a été présenté sur le stand du Conseil régional de Bretagne lors du forum du multimédia éducatif qui s'est tenu à Vannes du 22 au 24 octobre dernier. Ce magazine scientifique multimédia, disponible sur bornes et sur Internet, a nettement remporté les suffrages du grand public venu en

nombre à ce premier rendez-vous orchestré par les deux régions Bretagne et Pays de la Loire. Thématiques déjà traitées dans Nectar : les biotechnologies, la valorisation des produits de la mer, le centenaire de la radio, le chalut, 20 000 œufs sous les mers, les ailes de l'Atlantique, opération phoque-argos, le lait, la pêche, mer et télécoms, les métiers de l'an 2000...

► **Rens.** : Nectar, tél. 02 99 35 28 22, mél.nectar@wanadoo.fr ; <http://www.nectar.prisme.com> ; (accessible également à partir de <http://www.espace-sciences.org>).

Pour être en lien direct avec la recherche et l'innovation en Bretagne, consultez <http://www.reseau.presse.fr> (accessible également à partir de <http://www.espace-sciences.org>)

Vous organisez un colloque, une conférence, une exposition ou une formation scientifique ? Vous souhaitez faire connaître vos travaux de recherche, vos innovations ? Vous avez des suggestions à faire sur des thématiques de dossiers ?

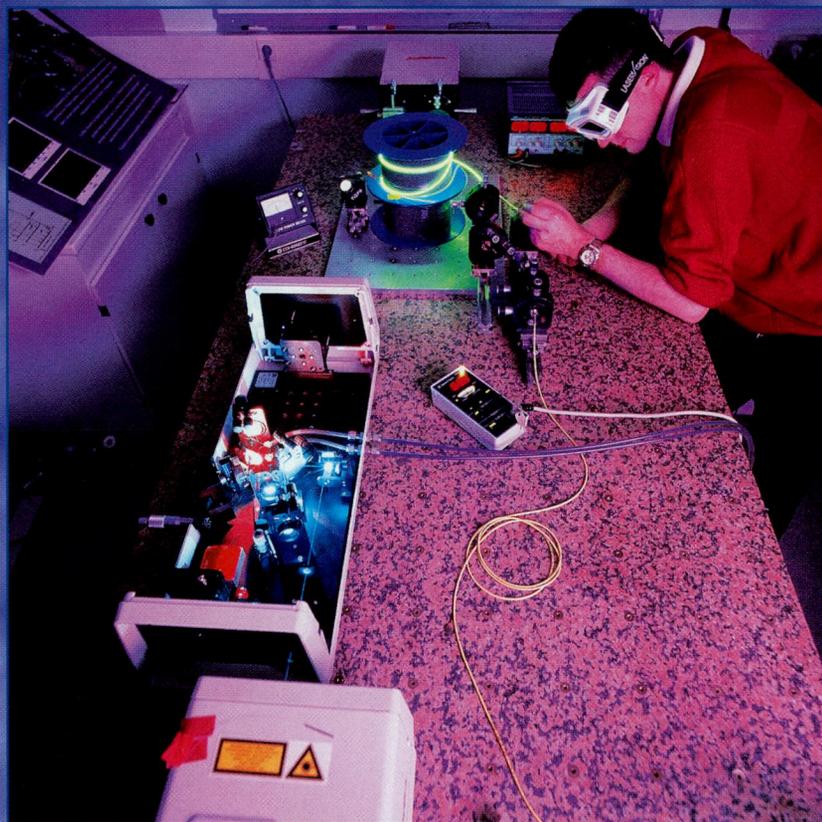
Contactez-nous !

► Rennes - Fax 02 99 35 28 21 - Mél lespace-des-sciences@wanadoo.fr

► Brest - Fax 02 98 05 15 02 - Mél mepau@infini.fr

Prochains dossiers : La Bretagne nautique ; le son ; multimédia et éducation ; l'ingénierie médicale ; les prix Bretagne jeune chercheur...

Anticipa, votre partenaire création



● Anticiper

Capitale des télécommunications, ANTICIPA a toujours eu une technologie d'avance. Hier la téléphonie temporelle, Numéris, la fibre optique, aujourd'hui l'ATM, les services multimédias, le réseau tout optique...

● Créer

Vous développez des technologies de pointe optronique, électronique, informatique, ANTICIPA est faite pour vous. 3000 chercheurs et ingénieurs l'ont déjà choisie*. Ils vous attendent pour inventer avec vous les technologies et les marchés du futur.

* CNET et Laboratoire d'Essais des Télécommunications, Alcatel CIT, Câbles PIRELLI, TRT Lucent Technologies, SAT, Centre de Météo Spatiale et 100 PMI high tech.



Anticipa
TECHNOPOLE LANNION TREGOR

Capitale des télécommunications
B.P. 155 • 22300 LANNION • Tél. : 02 96 05 82 50
e-mail : adit@technopole-anticipa.com
http://www.technopole-anticipa.com

© Anticipa - 02 96 05 82 50 - Crédits photos : © ANSTP, Audis Visual Lannion



Pour découvrir Réseaux,
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 Réseaux

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. _____

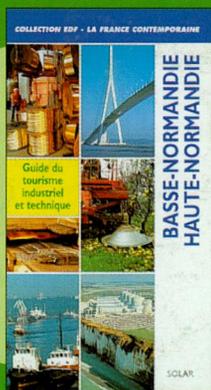
Fax _____

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.

150

En France,
on peut aussi
ramener
des souvenirs
du présent.



Les guides EDF du Tourisme Industriel et Technique.

Avec une collection de guides répertoriant
près de 1500 entreprises et sites industriels,
Electricité de France vous invite à découvrir
la France d'aujourd'hui.



Nous vous devons plus que la lumière.