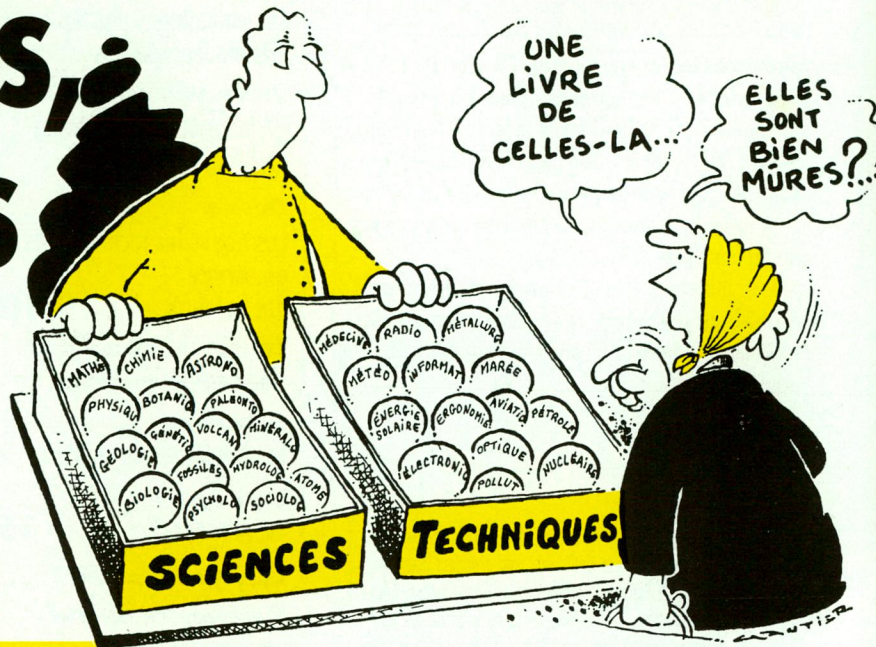




Les Français, les sciences et les techniques



Quelles sont les attitudes des Français face aux sciences et techniques ?
La création de grands centres nationaux, tels le Palais de la Découverte, la Cité des Sciences, et régionaux, tels les CCSTI, ont-ils contribué à réconcilier le public avec les chercheurs et les entreprises ?
Où en est-on aujourd'hui ?

A l'occasion de son 5^e anniversaire, la Cité des sciences et de l'industrie a mené une enquête auprès de la population française sur ses rapports avec les sciences et les techniques. Les Français s'y révèlent avant tout curieux, mais ils restent modestes et ne prétendent pas s'y connaître. Les Français sont réputés distants, voire méfiants, à l'égard des sciences et techniques. L'une des raisons de la création de la Cité était de combattre cette tendance, de familiariser le public avec la culture scientifique et technique. On savait aussi que les jeunes de 10 à 12 ans sont les plus intéressés ; chez leurs aînés, c'est la timidité et la peur face à la science qui l'emportent. L'une des questions de ce sondage était de savoir s'il existe, selon le sexe l'âge et les catégories sociales, des voies d'accès privilégiées à la curiosité scientifique et technique. Les premiers résultats sont plutôt encourageants.

Des Français curieux...

70% des Français interrogés considèrent savoir "assez peu de choses" ou "presque rien" sur les sciences et les techniques. Pour les femmes, ce pourcentage atteint 75%. Ce sentiment de ne pas avoir de connaissances scientifiques diminue très fortement avec le niveau d'études : 82% dans le cas d'études

primaires, 72% dans le cas d'études secondaires et 50% pour des études supérieures.

Plus de 98% souhaiteraient développer leurs connaissances dans au moins un domaine scientifique ou technique. Pour 21 domaines sur les 29 cités, plus de 40% des personnes interrogées veulent développer leurs connaissances ("beaucoup" ou "assez") et pour 11 domaines ils sont plus de 50%. Ce désir d'apprendre ou de comprendre les sciences et les techniques varie fortement avec l'âge. Les personnes âgées de plus de 50 ans sont beaucoup moins intéressées : dans 9 domaines seulement, elles sont plus de 50% à vouloir développer leurs connaissances. Chez les 15-24 ans et chez les 25-49 ans, le nombre de domaines s'élève à 17.

De nombreux domaines

Pour l'ensemble de l'échantillon, on trouve en tête la médecine et la physiologie humaine, l'écologie, la zoologie, la botanique et les océans (en quelque sorte les sciences et techniques protectrices de la planète et de ses habitants, à commencer par les humains). On retrouve apparemment des tendances de fond liées à la période actuelle. Au-delà de ces moyennes, les techniques de communication intéressent 33% des jeunes, mais 12% des

DOSSIER DU MOIS

Les nouvelles technologies au service des bateaux

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

TIRAGE MENSUEL : 3300 ex.

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

Méthodologie : Enquête par sondage auprès de 1111 personnes âgées de 15 ans et plus, constituant un échantillon représentatif de la population française de cet âge, et un sur-échantillon de visiteurs de la Cité. Cet échantillon a été constitué selon la méthode des quotas. Le département Evaluation et Prospective de la DDRI a assuré la définition du projet, la mise au point du questionnaire et l'analyse des résultats en collaboration avec la société Arcmc. Nous publions ce texte avec l'aimable autorisation de Aymard de Mengin, responsable du département Evaluation et Prospective.

personnes âgées de plus de 50 ans, et 16% des femmes ; les hommes veulent apprendre la mécanique (27%) mais pas les femmes (4%) ; les femmes, les cadres et les jeunes sont plus curieux de psychologie (24%, 25%, 25%) que les hommes, les ouvriers et les plus de 50 ans (13%, 13%, 10%).

Les tableaux 1 et 2 donnent les premiers domaines d'intérêt et le pourcentage de réponses "beaucoup" pour différentes sous-populations.

Tableau 1 - Répartition des domaines de curiosité en fonction du sexe. Si l'on se limite aux cinq premiers domaines, le seul point commun entre les hommes et les femmes reste l'écologie. Parmi les sciences "protectrices de la terre et de ses habitants", les femmes privilégient la protection et la compréhension des humains, mais elles ont une conception plus large, approfondie, qui inclut la physiologie, la fécondation et la psychologie. Les hommes privilégient les sciences et les techniques extérieures aux humains.

Hommes	Femmes		
Ecologie	28%	Médecine	35%
Mécanique	27%	Physiologie	28%
Tech. communication	26%	Psychologie	24%
Techniques agricoles	25%	Fécondation	24%
Zoologie	24%	Ecologie	23%
Océans	23%	Zoologie	23%
Energie	23%	Botanique	21%
Médecine	22%	Histoire	21%
Botanique	22%	Sociologie	19%
Economie	22%	Océans	18%
Espace	22%	Biologie	17%
Informatique	22%	Tech. communication	16%
Astronomie	21%	Informatique	16%
Aucun domaine	19%	Aucun domaine	21%

Visiteurs (1)	Cadres (2)	Techniciens (3)	Ouvriers				
Ecologie	30%	Sociologie	35%	Médecine	40%	Mécanique	31%
Médecine	30%	Ecologie	33%	Physiologie	30%	Zoologie	30%
Psychologie	28%	Psychologie	32%	Informatique	30%	Océans	29%
Histoire	27%	Histoire	31%	Psychologie	29%	Médecine	28%
Océans	26%	Tech. communication	30%	Tech. communication	29%	Techniques agricoles	28%
Tech. communication	26%	Histoire des sciences	29%	Sociologie	27%	Tech. communication	28%
Physiologie	25%	Paléontologie	28%	Ecologie	26%	Ecologie	27%
Sociologie	25%	Océans	26%	Histoire des sciences	24%	Espace	26%
Histoire des sciences	24%	Physiologie	26%	Biologie	22%	Botanique	26%
Biologie	24%	Biologie	26%	Fécondation	22%	Astronomie	24%
Astronomie	23%	Informatique	26%	Océans	21%	Informatique	23%
Energie	22%	Médecine	25%	Histoire	21%	Histoire des sciences	21%
Aucun domaine	11%	Aucun domaine	10%	Aucun domaine	14%	Aucun domaine	18%

(1) Visiteurs de la Cité des sciences et de l'industrie. (2) Cadres et professions intellectuelles. (3) Techniciens et professions intermédiaires.

S O M M A I R E

- Les Français, les sciences et les techniques **1/2**
- L'université de Rennes 2 et la culture régionale **2**
- La vie des labos**
- Psychologie et sociologie **3**
- Rencontre**
- L'événement de l'écran : VISU 91 **4**
- Les sigles du mois** **5**
- Forum de l'innovation**
- Les emballages plastiques dits biodégradables **7**
- Professeur scientifique**
- L'Académicien et le déclin de l'Amérique **8**
- Dossier**
- Les nouvelles technologies au service des bateaux **9/10/11/12**
- Tourisme scientifique**
- Une oasis en Bretagne **13**
- Actualités**
- Le simulateur de conduite **14**
- Que va-t-il se passer ?** **15/16/17**
- Que s'est-il passé ?** **17/18**
- L'entreprise du mois**
- La libre circulation des poissons **19**

Tableau 2 - Répartition des domaines de curiosité en fonction de la catégorie sociale. Des trois catégories sociales retenues, les cadres et professions intellectuelles supérieures s'intéressent avant tout aux sciences humaines qui permettent de comprendre la société et son évolution et ils y ajoutent les techniques de communication. Les professions intermédiaires reprennent ces intérêts mais y rajoutent l'informatique et la santé (médecine, physiologie). En revanche, les ouvriers s'intéressent avant tout à des techniques plus concrètes et à l'environnement non humain (zoologie, océans). Les gens qui ont au moins visité une fois la Cité se distinguent surtout par les proportions plus élevées de visiteurs très intéressés à développer leurs connaissances. D'autre part la physiologie humaine et la zoologie passent au deuxième plan pour eux, au profit des sciences sociales : psychologie, histoire, sociologie, histoire des sciences.

L'université de Rennes 2 et la culture régionale

André Lespagnol vient d'être élu Président de Rennes 2 Haute Bretagne, à une époque où les universités sont en pleine mutation. A l'échelle régionale, les universités jouent un rôle considérable dans le développement de la culture scientifique. Le nouveau Président est bien conscient de cette responsabilité...

Etablissements à vocation "scientifique et culturelle" au terme de leur définition législative, les universités en général et Rennes 2 en particulier, entretiennent de multiples rapports avec la culture régionale, qu'elles contribuent à enrichir et à diffuser.

Par ses productions scientifiques dans les domaines qui sont les siens - Lettres, Langues, Arts, Sciences Humaines et Sociales, Sports - l'Université de Rennes 2 développe une meilleure connaissance de la richesse et des spécificités de la Bretagne, qu'il s'agisse de sa langue, de son patrimoine littéraire ou artistique, de son architecture, de ses traditions, de ses croyances ou de ses sensibilités.

Ouverte sur son environnement, l'Université est aussi un lieu de diffusion de la culture, par l'enseignement tout d'abord, aux étudiants et à tous ceux qui le souhaitent, au travers des cours publics très suivis, par l'édition ensuite avec la création des Presses Universitaires de Rennes 2 (PUR2), qui viennent de produire un superbe volume sur l'Ecole de Pont-Aven⁽¹⁾. Enfin une galerie d'Art et d'Essai de niveau international sont autant de témoignages de la riche contribution de Rennes 2 à la vie culturelle de la cité.

Plus que jamais associée aux acteurs locaux, publics ou privés, Rennes 2 joue un rôle essentiel dans la connaissance, la protection, la réhabilitation parfois d'un patrimoine culturel régional, élément essentiel de la mémoire des peuples et de leur identité.

André Lespagnol

Président de l'Université de Rennes 2.

⁽¹⁾ *Echos de Pont-Aven - PUR2 Collection Regards, mai 1991 sous la direction de D. Delouche.*

Psychologie et sociologie

Le mois dernier, RESEAU a présenté un grand laboratoire de l'Université de Rennes 1. Ce mois-ci, un laboratoire de l'Université de Rennes 2 Haute-Bretagne nous ouvre ses portes : la psychologie sociale, un laboratoire jeune et en pleine évolution.

Le LAUREPS⁽¹⁾ occupe 100m² et se compose actuellement de 13 personnes : 1 professeur, 4 maîtres de conférence, 1 assistant, 4 étudiants en doctorat et 3 étudiants en DEA. L'attribution de locaux propres au laboratoire est un fait récent (1990). Ces locaux sont le point de rencontre et d'échanges entre les membres du laboratoire, ainsi qu'un lieu d'accueil des personnes extérieures. De l'avis des étudiants, l'ambiance de travail est nettement plus riche depuis que le laboratoire s'est "localisé" sur 75 m². Les 25 m² restant sont occupés par le synergomètre, dispositif de tables cloisonnées, permettant d'étudier la communication entre les membres d'un groupe. Le synergomètre est aujourd'hui moins utilisé mais il a permis, à une époque, la réalisation d'études sur les réseaux de communication. Maintenant, l'outil du psychologue social est le micro-ordinateur, qui permet une approche très intéressante des stratégies de réponse des personnes interrogées. Cette nouvelle technologie supprime le contact avec le psychologue et place le sujet dans un environnement neutre. De plus, l'ordinateur analyse les temps de décision et permet un traitement statistique des réponses. En 2 ans, le laboratoire s'est équipé de 5 micro-ordinateurs qui servent aussi pour le traitement de texte et le calcul. L'un d'eux, portable, permet de travailler sur le terrain (enquêtes d'évaluation dans les écoles ou les entreprises).

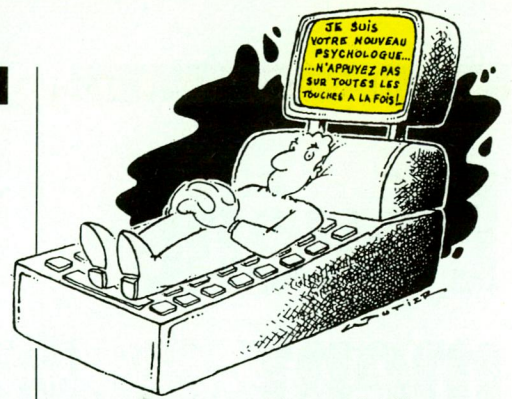
L'organisation de la recherche

Les recherches sont réalisées selon trois types de programmes : ceux qui relèvent des compétences et des pôles d'intérêt des ensei-

gnants eux-mêmes, ceux dictés par des sollicitations extérieures (contrats avec divers ministères) et ceux développant des axes de recherche fondamentale, une des spécialités du laboratoire étant la cognition sociale, c'est-à-dire l'analyse des processus de traitement de l'information dans des situations sociales. Les programmes sont décidés dans le cadre d'un plan quadriennal⁽²⁾, mais les circonstances peuvent amener l'abandon d'un projet jugé moins important, comme l'adoption d'un nouveau centre d'intérêt, lié à l'actualité. Le bilan du plan 1987-91 montre que sur les 10 projets prévus au départ, 5 ont été réalisés, tandis que 6 nouveaux projets sont venus se greffer sur le programme initial. L'ensemble des 11 projets menés à terme, a donné lieu à la publication d'un livre, de 12 participations à des ouvrages collectifs et de 12 articles dans des revues spécialisées.

Le coût de la recherche

Les salaires des 6 titulaires s'élèvent à 1,4 million de francs par an, charges comprises. En 1990, les sommes versées par le Ministère de l'éducation nationale (dotation recherche), via l'université, se sont élevées à 20 000 F de fonctionnement, 3 000 F pour l'aide à l'organisation d'une journée d'études et 6 000 F de vacances, soit 29 000 F. Les contrats extérieurs se sont chiffrés à 40 000 F. Le budget du LAUREPS est donc restreint : 69 000 F. A ceci il convient d'ajouter les frais de téléphone, de locaux, de fluides (eau, électricité), de papeterie et de matériel informatique, pris en charge par l'Université. Par rapport aux sciences dites "dures" (physique, chimie, biologie, ...), les sciences humaines sont, à tort, considérées comme des disciplines n'ayant pas de besoins en équipement. Cependant, l'évolution des techniques d'évaluation nécessite un matériel informatique de plus en plus sophistiqué. C'est pourquoi pour les années à venir, d'importants contrats à thèmes sont en cours de négociation avec des ministères comme celui du Travail ou de la Justice. "Ces contrats sont de plus en plus nécessaires à l'évolution du laboratoire,



notamment sur un plan matériel" constate François Le Poulter. "Au niveau des connaissances fondamentales, les études réalisées à l'extérieur sont d'un apport limité, puisqu'il s'agit à chaque fois d'appliquer à un secteur particulier une méthodologie déjà au point."

Le devenir des étudiants de 3^e cycle

A la fin de leur maîtrise, les étudiants en psychologie s'orientent souvent vers un DESS qui les prépare à travailler dans le public ou dans le privé, dans des professions diverses touchant la formation du personnel, la gestion des ressources humaines, le recrutement... Ceux qui s'inscrivent en DEA et viennent au laboratoire envisagent de préparer une thèse pour se consacrer à la recherche fondamentale. Selon François Le Poulter, les circonstances actuelles sont favorables aux futurs chercheurs. Depuis 2 ans, le nombre de postes attribués en psychologie augmente régulièrement. Voilà l'avantage d'être un laboratoire jeune mais en pleine croissance : quelles que soient les conditions, elles ne peuvent que s'améliorer les prochaines années.

⁽¹⁾ LAUREPS : Laboratoire armoricain universitaire de recherche et d'études psychosociales.

⁽²⁾ Plan quadriennal : plan de développement de la recherche sur 4 ans, qui donne lieu à un contrat entre l'Université et la DRED (Direction de la recherche et des études doctorales), au Ministère de l'éducation nationale.

La psychologie à Rennes.

Rennes 2 comprend 4 laboratoires de psychologie : le laboratoire des cliniques psychologiques, le laboratoire de psychologie expérimentale, le laboratoire de psychologie de l'éducation et le LAUREPS. Ces trois derniers laboratoires se mettent en commun pour diverses opérations (achat de matériel, programme de recherche) et pour l'organisation du DEA "Cognition et Communication".

QUI A DIT ?

"L'étude de la science a la valeur d'un jeûne, l'enseignement de la Science a celle d'une prière."

Réponse page 18

L'événement de l'écran: VISU 91

Les spécialistes français des écrans sont en effervescence : l'Europe est toujours à la traîne, et le Japon menace de monopoliser le marché mondial des écrans. Devant un tel enjeu économique, comment ne pas réagir ?

Les 29 et 30 mai 1991, Perros-Guirec (Côtes-d'Armor) était le lieu d'une concentration impressionnante de matière grise. Venus de tout le pays, 160 participants, représentant les plus grands noms des techniques visuelles (Sagem, Matra, Alcatel, etc.) ont présenté l'état de leurs travaux sur les techniques d'affichage et de visualisation. Cristaux liquides⁽¹⁾ à matrice active, micropointes⁽²⁾, écrans à plasma⁽³⁾ couleur, chaque réalisation a été confrontée aux réalités du marché et jugée en fonction de son adéquation aux coûts de production et aux facteurs psychophysiologiques définissant le confort

de l'utilisateur de l'an 2000. Les enjeux sont complexes, même si l'objectif paraît simple : équiper les consommateurs européens d'écrans plats performants en télévision et micro-informatique. Michel Le Contellec, Président du comité d'organisation de VISU 91 et chercheur au CNET⁽⁴⁾ de Lannion, joue la franchise :

Le micro-ordinateur portable est le grand marché de demain.



RESEAU : *Peut-on prendre des décisions qui nous éviteront de n'acheter qu'aux Japonais dans les 10 ans à venir ?*

Michel Le Contellec - Si ces décisions ne sont pas prises rapidement et si l'on n'investit pas les milliards de francs nécessaires, l'industrie européenne des écrans est irrémédiablement condamnée. Car seule une production de masse, forcément coûteuse au départ, nous permettra d'être compétitifs face aux produits japonais. A titre d'exemple, le marché mondial du micro-ordinateur portable, prévu pour les années 1996-1997, est de 5 à 6 millions d'écrans par an. Pour produire 300 à 400 000 écrans, il faut probablement investir un milliard de francs au départ. On voit tout de suite qu'il n'y a pas de solution française, c'est au niveau européen que doivent se prendre les grandes décisions.

R. - *Les industriels européens ne seraient-ils pas moins vulnérables en se concentrant sur une seule technique, au lieu de travailler dans plusieurs directions comme les cristaux liquides, les micropointes, les plasmas ?*

M.L.C. - Les applications des écrans étant multiples, chaque technique a sa spécificité et son secteur de développement potentiel.

Pour les petits écrans, inférieurs à 20 ou 30 centimètres de diagonale, la technologie des cristaux liquides l'emporte nettement, pour des applications telles que le visiophone, la navigation automobile, le micro-ordinateur portable. Le Japon investit 4 à 5 fois plus dans les cristaux liquides que dans les autres techniques. De notre côté, la technologie européenne est au point, les problèmes sont

maintenant d'ordre industriel et politique, étant donnée l'importance des investissements nécessaires pour pouvoir concurrencer les Japonais. Pour les grands écrans, d'un mètre de diagonale, l'objectif est la télévision haute définition. Pour le moment nous n'en sommes qu'aux prémices, nous avons probablement 10 ou 15 ans devant nous. Actuellement en Europe, les écrans plasma de moyenne taille (50 cm de diagonale), offrent une image de bonne qualité.

R. - *Y a-t-il d'autres marchés pour les écrans ?*

M.L.C. - Passons en revue les différents marchés : celui du Visiophone ne pourra se développer que lorsque toutes les villes seront équipées du réseau numérique à intégration de service (NUMERIS). Un autre marché est celui de l'équipement informatique des automobiles, mais cela revient très cher. Le marché des télévisions portables, un million d'unités vendues par an au Japon, ne paraît pas compatible avec la mentalité européenne. Le vrai grand marché en jeu est bien celui des micro-ordinateurs portables.

⁽¹⁾ *Un champ électrique est appliqué à des molécules de cristal liquide.*

⁽²⁾ *Des substances phosphorescentes sont activées par des microcanons à électrons.*

⁽³⁾ *L'excitation d'un gaz émet des photons et affiche des points lumineux sur l'écran.*

⁽⁴⁾ *CNET : Centre national d'études des*

Créé en 1984, le Club VISU réunit la plupart des chercheurs et industriels français lancés dans la course aux écrans du futur. Les moyens mis en œuvre sont l'organisation régulière de journées thématiques, et l'entretien des relations avec les équipes de travail européennes et internationales.

SCOLAQUA

Un cycle de formation continue de haut niveau destiné aux responsables de projets d'aménagement ou de gestion des ressources en eau dans le cadre du programme européen COMETT

module 1 : Ressources et qualité des eaux

module 2 : Traitement des eaux

module 3 : Activité biologique dans les sols et qualité de l'eau

module 4 : Analyse d'image et ressources en eau

module 5 : L'épuration agronomique des effluents

module 6 : Gestion multicritère de l'eau : méthodes et stratégies

Service d'Éducation Permanente - UNIVERSITE DE RENNES 1 - 4, rue Kléber, 35000 Rennes. Tél. 99 63 13 77.

COBB

Agence de coopération des bibliothèques de Bretagne

Statut juridique : Association loi 1901, créée en 1985.

Nombre d'adhérents : 70 adhérents, essentiellement institutionnels : les collectivités territoriales dont dépendent des bibliothèques publiques (représentées par des élus et des personnels de ces bibliothèques) et autres bibliothèques et centres de documentation (représentés par des administrateurs et des personnels de ces organismes).

Structures représentées au conseil d'administration : 19 membres : • un représentant de l'Etat (conseiller technique du livre) ; • un représentant du Conseil régional ; • un représentant de chaque Conseil général • un représentant des maires de chaque département • neuf professionnels de la documentation. • Présidente : Dominique Grelard, Bibliothèque municipale Trégueux ; • Vice-président : Pierre Le Treut, Vice-président du Conseil régional ; • Trésorier, A. Sainsot, Bibliothèque centrale de prêt du Finistère.

Budget - financement : • Ressources propres : cotisations, recettes d'activités organisées par l'association... ; • subventions : DRAC, Conseil régional.

Missions : Développer la coopération dans les domaines touchant l'ensemble des activités des bibliothèques et organismes de documentation : information bibliographique, accès aux documents, conservation et mise en valeur du patrimoine, formation professionnelle, action culturelle...

Activités : En 1989, édition d'un catalogue très complet (réédité en 1990) - en 1990, microfilmage de périodiques régionaux du 19^e siècle ; • en 1990, édition d'un guide des expositions itinérantes disponibles en Bretagne et d'un livre-album "40 écrivains en Bretagne" (en collaboration avec l'Institut Culturel de Bretagne) ; • chaque année, achats de droits de diffusion de films vidéos réalisés en Bretagne, réalisation de vidéos conférences - organisation de forums et d'expositions - stages et journées d'étude dans les domaines du patrimoine, de l'audiovisuel, de l'informatique, de la documentation, de l'animation culturelle.

Projets : • Recensement des fonds anciens - état des lieux de la lecture en Bretagne (travail en cours) - collaboration avec le laboratoire AURAU (Rennes 2) - édition prévue fin 1991 ; • mise en place d'un groupe de travail sur l'informatisation des bibliothèques et les réseaux bibliographiques ; • publication d'un fichier de "personnes ressources" : acteurs de la vie culturelle en Bretagne pouvant participer à diverses animations.

Nombre d'employés : 1.

Correspondant : Jacqueline Héroult, chargée de mission.

Adresse : COBB, BP 66 A, 35031 Rennes cedex. Tél. 99 36 61 25.

RESEAU JUILLET/AOUT 91 - N° 69

ADIJ Quimper

Association départementale information jeunesse

Statut juridique : Association loi 1901, créée en 1982.

Nombre d'adhérents : 21 Points Information Jeunesse.

Structures représentées au conseil d'administration : • 10 représentants de Points Information Jeunesse ; • 6 représentants d'associations départementales ; • des représentants du CIJB (Centre Information Jeunesse Bretagne) ; • des représentants d'organismes et d'administrations départementales tels que CAF, ANPE, Inspection Académique, DDASS, Direction départementale jeunesse et sport (DDJS).

Budget - financement : • Subventions de collectivités telles que le Conseil général, les municipalités... ; • subventions Etat (FONJEP, DDJS) ; • subventions de partenaires divers suivant les projets menés.

Missions : • Développer le réseau Information Jeunesse dans le Finistère ; • soutenir et promouvoir les Points d'Information Jeunesse ; • réalisation d'outils d'animation et d'information ; • mise en place de projets visant à informer les jeunes finistériens sur de nombreux thèmes.

Activités : • Création de Points Information Jeunesse ; • suivi et formation des responsables des Points Information Jeunesse ; • réalisation d'expositions, de tracts et d'affiches ; • organisation de manifestations départementales afin d'informer les jeunes finistériens...

Projets : • Actuellement, suivi de l'opération livre de collègue "sur la piste du Finistère" - bilan en septembre ; • la réalisation d'un outil d'information et de prévention sur la toxicomanie est en cours d'élaboration (mise en place d'animation à partir de cet outil auprès des établissements scolaires) ; • renforcer le réseau Information Jeunesse dans le Finistère, développer le secteur Europe afin d'informer les jeunes.

Nombre d'employés : 2 permanents et 2 stagiaires.

Contact : Muriel Evenat.

Adresse : 5, place du 118^e RI - 29000 Quimper. Tél. 98 53 65 44.

RESEAU JUILLET/AOUT 91 - N° 69

SUP DE CO Rennes

Ecole supérieure de commerce de Rennes

Statut juridique : association loi 1901, créée en 1989.

Structures représentées au conseil d'administration : • Les élus de la Chambre de commerce et d'industrie de Rennes ; • le Conseil général ; • la Ville de Rennes ; • personnalités qualifiées.

Budget - financement : • Budget de fonctionnement : 15 millions de francs - 1990 ; 22 millions de francs - 1993 ; • financement : droits de scolarité, taxe d'apprentissage, participation de la CCI.

Activités : • Formation initiale Sup de Co : Recrutement sur concours, élèves issus des classes préparatoires HEC-ESCAE ; • Trois axes pédagogiques : négociation-vente, internationalisation, ouverture culturelle.

Projets : • Développement de la formation continue : MBA (Master business administration), formation commerce international (diplôme Bac+2), formation de chefs d'entreprises ; • développement du secteur "étude et recherche" ; • développement du partenariat avec les entreprises à travers le Club Entreprise ; • formation Sup de Co : trois formations en 1992 soit 330 élèves (310 issus des classes préparatoires plus 20 en admission sur titres Bac+2).

Nombre d'employés : • 12 administrateurs ; • 11 professeurs permanents ; • 25 professeurs vacataires.

Contact : Laurence Lambert, directrice des relations extérieures.

Adresse : 4, avenue des Français-Libres, 35000 Rennes. Tél. 99.31.46.34.

RESEAU JUILLET/AOUT 91 - N° 69

LA BRETAGNE EN CHIFFRES

Évolution des effectifs de la recherche industrielle en Bretagne

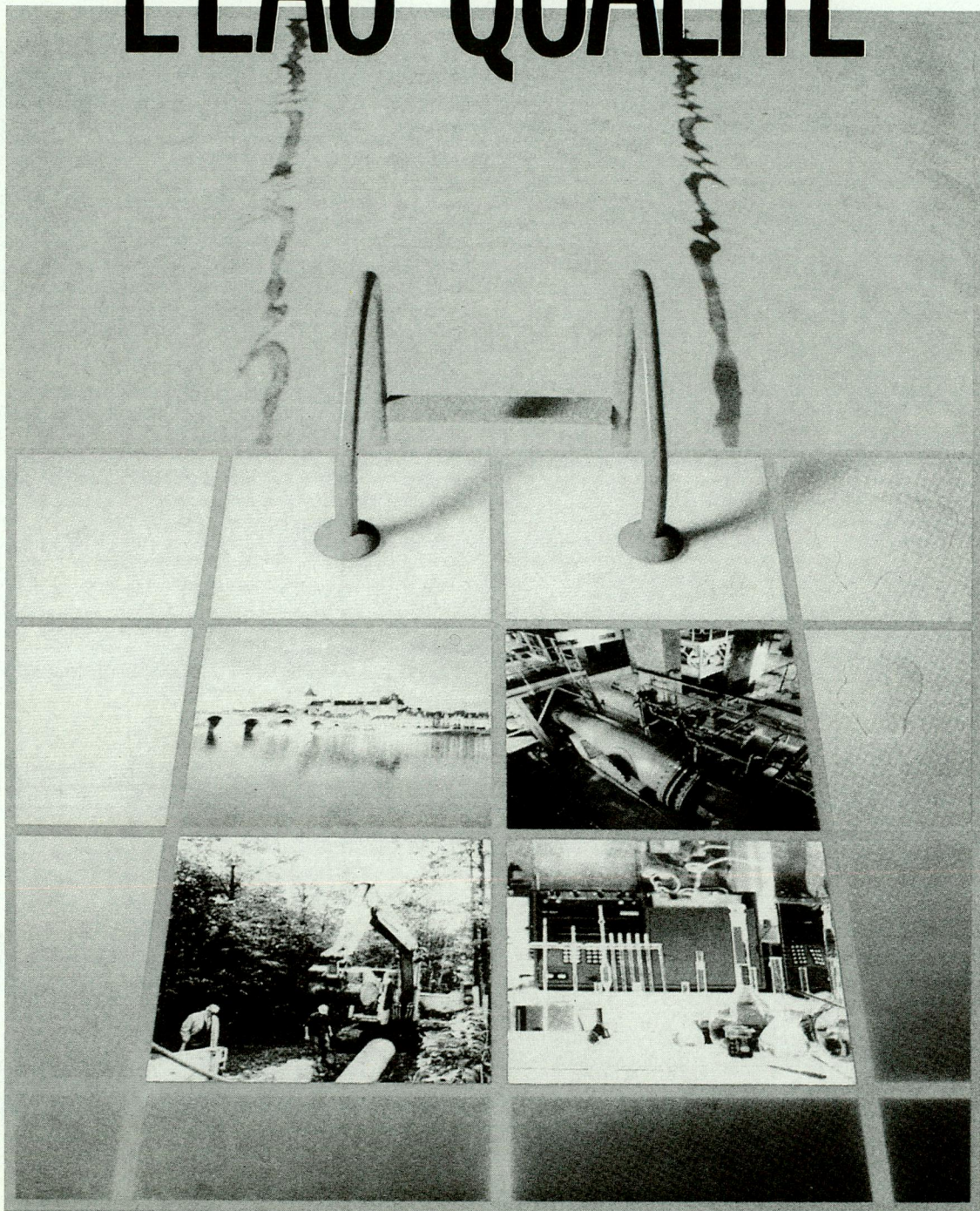
Année	Chercheurs		Effectif Recherche et Développement total	
	% de l'effectif national	Place par rapport aux autres régions	% de l'effectif national	Place par rapport aux autres régions
1977	0,9	14 ^e ex-aequo	0,8	15 ^e
1979	1,1	14 ^e ex-aequo	1,0	15 ^e
1981	1,2	12 ^e ex-aequo	1,1	14 ^e
1983	1,4	8 ^e ex-aequo	1,3	14 ^e
1985	1,4	11 ^e	1,5	12 ^e ex-aequo
1987	1,6	8 ^e ex-aequo	1,7	12 ^e

Ces chiffres sont à considérer en fonction de la situation démographique et économique de la Bretagne, qui représente 4,8% de la population active nationale et 4% du produit intérieur brut (PIB).

RESEAU JUILLET/AOUT 91 - N° 69

Source : Recherche et territoire, par Alain Mollaret.

L'EAU QUALITE



L'EAU EST UN MÉTIER



COMPAGNIE
GENERALE
DES EAUX

Direction Régionale : 11, rue Kléber 35020 Rennes Cedex
Tél : 99 38 82 82 - Télécopie : 99 63 76 69

Les emballages plastiques dits biodégradables

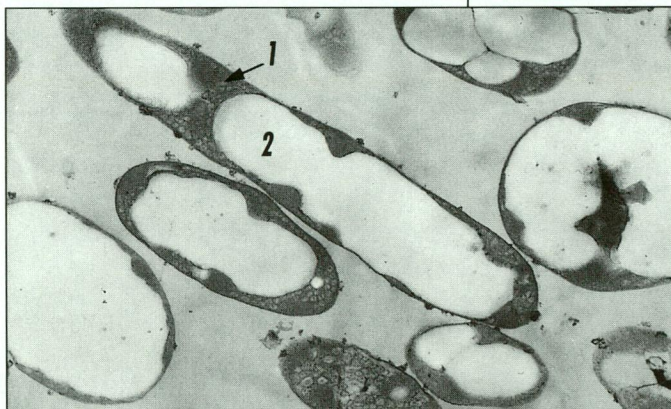
L'emballage représente le plus gros débouché des plastiques (30 à 40%) : c'est bien le domaine idéal pour explorer la biodégradabilité des polymères, si l'on ne veut pas que notre terre devienne une immense décharge. Mais la biodégradation des matières plastiques reste un mythe.

Régulièrement apparaissent sur le marché de l'emballage des articles à base de polymères dits "biodégradables" : sacs poubelles ou supports publicitaires, films de paillage pour l'agriculture, couches pour bébés. Mais avant d'inonder le marché de "biodégradables", il faudrait définir ce qu'on entend par biodégradation et introduire des normes précises au niveau européen pour éviter le laisser-faire. Le test de la biodégradation peut-il consister uniquement à observer dans le temps la disparition visuelle de l'objet par une fragmentation ou une solubilisation du polymère ? Ou à suivre la perte des propriétés du matériau ?

Couper les macromolécules

Il est évident qu'une véritable biodégradation devra exiger non seulement cette fragmentation (coupure des macromolécules comme on coupe un fil en multiples morceaux), mais aussi l'élimination complète des fragments par retour à des molécules élémentaires et leur assimilation par des micro-organismes. De surcroît, la biodégradation devra être sans danger pour les micro-organismes eux-mêmes - non toxiques, non mutagènes⁽¹⁾ - et pour l'environnement. Il faut absolument connaître et maîtriser toute la chaîne de la

biodégradation (vitesse, caractérisation des intermédiaires et impact de ces intermédiaires sur l'environnement), ce qui n'est pas le cas aujourd'hui. De plus, dans la majorité des cas, les matériaux polymères contiennent des additifs qu'il faut également prendre en compte pour la protection de l'environnement.



Bactéries⁽¹⁾ synthétisant des polymères⁽²⁾. Il paraît possible de produire des polymères en plaçant ces bactéries dans certaines conditions. Après utilisation, ces polymères pourraient être dégradés par ces mêmes bactéries.

Aider les micro-organismes

Actuellement, plusieurs voies sont utilisées séparément ou conjointement pour une dégradation des polymères : l'action d'agents chimiques, de la lumière et de micro-organismes. Cela nécessite la présence dans la macromolécule de groupements photosensibles, d'agents chimiques dans le matériau pour promouvoir la réaction d'oxydation, et l'ajout d'un polymère d'origine naturelle tel que l'amidon, qui est dégradé par des micro-organismes. Encore faut-il que l'objet se trouve dans des conditions adéquates d'humidité et de température pour que l'action bactérienne puisse se développer. La réaction d'oxydation du polyéthylène, formant la matrice du film, commence dès son utilisation (elle est suffisamment lente pour ne pas affecter, avant l'usage, les propriétés

du matériau) alors que l'amidon incorporé dans le film sera digéré dans les sols ou dans l'eau (rivières, marais, mer). La disparition de l'amidon rend le polyéthylène plus sensible à la fragmentation par réaction d'oxydation. Mais ces fragments ne sont pas biodégradables et aucune étude sérieuse n'a pu démontrer l'élimination complète du polyéthylène. Il est clair que pour un matériau contenant de l'amidon et un polymère de synthèse non dégradé jusqu'à la phase ultime, à savoir la bioassimilation, le terme biodégradable sera abusif.

Copier la nature

Une des voies à explorer pour les années à venir est la mise en évidence, la caractérisation et la production de polymères naturels ou constitués d'enchaînements de molécules naturelles. La nature sait façonner un nombre impressionnant de polymères "programmés", sans aucune erreur d'enchaînement au cours de la synthèse des macromolécules, ou sait "imaginer" et produire des molécules que l'homme peut extraire pour préparer des polymères ayant des propriétés spécifiques. Ces polymères, pouvant retourner aux molécules d'origine après transformation et utilisation, seraient donc sans danger pour notre environnement. Tout le monde connaît la soie, la laine et toute la chimie qui en a

dérivé pour arriver au celloïd, la cellophane, la soie artificielle et

autres produits commerciaux. On peut citer la mise en valeur, récente, de la chitine que l'on extrait des carapaces de crevettes, de crabes et d'autres arthropodes. Après traitement chimique, ce polysaccharide conduit à des applications importantes dans des secteurs d'activités comme la pharmacie, la chirurgie, la cosmétologie, l'agro-alimentaire ou l'épuration des eaux.

Professeur Philippe Guérin

Laboratoire de chimie biologique et macromoléculaire, Ecole nationale supérieure de chimie de Rennes.

Les propriétés des polymères sont essentiellement dues à la répétition d'interactions entre les motifs chimiques des macromolécules. On peut comparer le polymère à la fermeture éclair : découpée en morceaux, celle-ci n'a plus de propriétés intéressantes.

⁽¹⁾ mutagène : capable de modifier le nombre ou la qualité des gènes.

L'Académicien et le déclin de l'Amérique

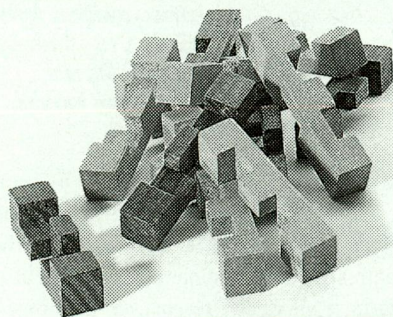
Le Boeing ronronnait doucement au dessus de l'Atlantique me ramenant des Etats-Unis où des collègues américains m'avait invité à faire une conférence lors d'un séminaire de l'Académie des Sciences de New-York. Quelle horreur ! Un de mes Maîtres à l'Université m'avait dit un jour qu'il était membre de cette académie et cela m'avait fortement impressionné. Hélas, même la naïveté ne dure pas. J'ai appris depuis que pour 80 dollars, on en devenait membre et qu'on recevait en prime deux livres gratuits pour une valeur de 70 dollars. Cela fait à peu près l'Académicien à 60 F et compte tenu de l'effet que cela peut produire sur les autorités locales, une fois rentré au village, c'est vraiment une affaire !

Mais cette Académie, qui compte 40 000 membres, édite un journal "The Sciences" qui n'oublie pas d'être critique et de mêler, comme Réseau, le caustique à l'encaustique. Le numéro qui m'a été offert comporte justement un article rédigé par un Professeur de Physique au MIT et expliquant pourquoi les Etats-Unis entament leur déclin en matière de recherche scientifique. L'âge moyen des physiciens serait passé de 39 ans en 1970 à 52 ans en 1991. Et chez nous ? Le budget des chercheurs ne fait que suivre l'inflation. Et chez nous ? 60% des contrats de recherche délivrés sont inférieurs à la somme demandée. Et chez nous ?



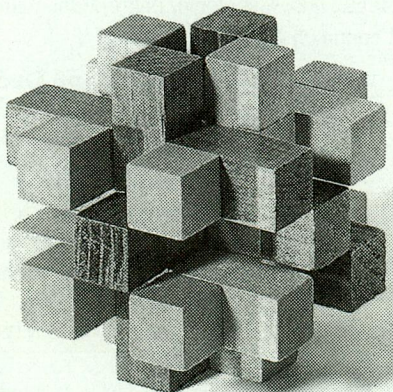
Ce "malheureux" américain se pose une question : "Why has American science been allowed to slip into such a precarious position ?". Chez nous, pour glisser en dessous du minimum, on n'a pas eu besoin d'autorisation ! Mais nous, physiciens français, on sait que les équilibres instables sont les plus propices au changement ! Et puis s'il pense avoir moins que nous, qu'il vienne, qu'il voie, qu'il compte et cela fera un américain heureux et rassuré

Professeur Scientifix
Académicien.



VOUS AVEZ
UN PROJET
POUR DEVELOPPER L'EMPLOI LOCAL

LE FERDILE VOUS AIDE

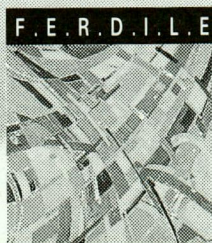


Créer une entreprise, développer l'emploi local, favoriser la mutation des hommes et des structures en prenant tous les aspects du projet, relève souvent du casse-tête.

Le FERDILE (Fonds Commun Etat-Région pour le Développement des Initiatives Locales pour l'Emploi) peut vous aider de manière constructive à rassembler tous les éléments.

Cette aide concerne les initiatives des artisans, des entreprises, des créateurs, des collectivités locales : elle favorise la création directe d'emplois locaux.

Parce que le FERDILE facilite la réalisation de votre projet, n'hésitez pas à vous procurer le Guide Pratique FERDILE : il est disponible dans toutes les mairies, chambres consulaires, préfectures et sous-préfectures. Renseignez-vous.



Un sérieux coup de main pour vos projets



Prefecture de Région
Bretagne

Conseil Régional
de Bretagne



F. E. R. D. I. L. E.
3, rue Martenot
35026
RENNES CEDEX
Tél. : 99.02.96.92
Fax : 99.38.85.75

Techniques et voiliers

En 1492, traverser l'Atlantique à la voile représentait un exploit extraordinaire. 500 ans plus tard, les concurrents de la Transatlantique en solitaire sont toujours des héros. Entre la "Pinta" de Christophe Colomb et "Pierre 1^{er}" de Florence Arthaud, quelles différences ?

Métal et bois, matériaux traditionnels de la marine, ont peu à peu fait place aux plastiques, plus légers, plus résistants et moins chers. De plus, les coques en plastique nécessitent moins d'entretien. Tout ceci a contribué au développement de la navigation de plaisance, sans pour autant que cela devienne accessible à tout le monde : la plaisance est toujours un loisir d'élite, même si cette élite s'est progressivement élargie.

Les grands voiliers

L'un des moteurs de la plaisance (outre les voiles), est la compétition de haut niveau. La course du Fastnet, le Tour du Monde à la voile, la Route du Rhum, le Vendée Globe Challenge et la prestigieuse coupe de l'America, sont autant d'occasions de promouvoir la plaisance. Des sommes énormes sont englouties dans ces courses, les techniques et les matériaux les plus sophistiqués sont exploités pour aller toujours plus vite, toujours plus loin. Le niveau de technicité de ces super-bateaux rejoint celui de l'aérospatiale, d'ailleurs les matériaux sont sensiblement identiques et les calculs d'hydrodynamique et d'aérodynamique ont des applications dans un secteur comme dans l'autre.

L'équilibre du bateau

L'utilisation de nid d'abeille⁽¹⁾ et de car-

bone pour les coques, de fibres synthétiques pour les voiles, n'a pas pour simple but de réduire le poids du bateau et de rigidifier sa structure. En fait, ce que recherche l'architecte maritime, c'est une bonne répartition du poids du bateau, qui doit rester le plus stable possible sur son support mouvant qu'est la mer. C'est le principe du métronome : si le poids est concentré au pied de l'axe d'oscillation, les mouvements de balance de part et d'autre de la verticale sont courts et rapides. Un bateau dont tout le poids est localisé au pied du mât reste droit, ne déplace pas d'eau et va plus vite qu'un bateau qui "tangue", se balance au gré de la houle et des vagues. Le succès des multicoques, catamarans ou trimarans, tient en grande partie au fait que ces bateaux restent toujours droits sur l'eau.

Un coursier rapide a un mât, en métal ou en carbone, centré sur la quille, très lourde, qui assure la stabilité du bateau. Tous les accastillages lourds sont placés non plus à l'arrière du bateau, près du barreur, mais au pied du mât. Les pièces qui ne peuvent être déplacées sont construites en matériaux très

légers : les ferrures sont en titane, toutes les pièces rajoutées comme le réservoir d'eau ou d'essence sont en matériaux composites légers.

Le rôle de l'architecte

Grâce à l'informatique, les formes des bateaux et des voiles sont soigneusement calculées, puis transmises à des machines qui découpent les formes avec une précision de l'ordre du millimètre, pour un bateau qui fera 20 mètres de long. Ces calculs, très compliqués, sont réalisés par des architectes. Si en plus ce sont des navigateurs, ils peuvent eux-mêmes tester leurs réalisations, et enrichir la rigueur de la théorie par l'expérience de la mer.

Sur la zone artisanale de Kermarquer, près de la Trinité-sur-Mer, se concentrent les plus grands constructeurs de Bretagne. Bernard Fournier et son atelier "B et B" construit les bateaux, la voilerie North fabrique les voiles et Technique Grément fournit la mâture et l'accastillage. A chaque grande course, leur travail est jugé sans complaisance. S'ils sont moins connus que Mike Birch, ils font pourtant la course sur le même bateau : dans ce milieu de prestige qu'est la haute compétition, tout le monde doit être le meilleur, du voilier au skipper. Le marché de la plaisance est en régression, seuls resteront les plus performants.

⁽¹⁾Nid d'abeille : structure alvéolaire synthétique, rigide et légère.

Le trimaran R.M.O., l'un des favoris de l'Open UAP. La coque centrale est une production "B et B", les voiles sont signées North : deux chantiers de la zone artisanale de Kermarquer, à la Trinité-sur-Mer.

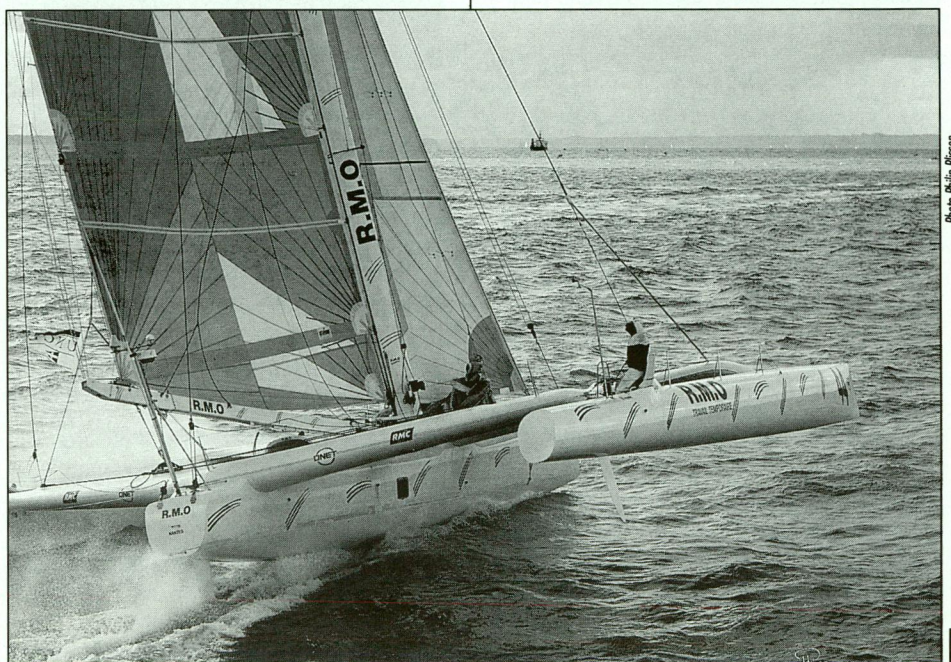


Photo Philip Plisson.

La haute couture de la voile

Depuis 1988, Technique Voiles, à la Trinité-sur-Mer, est devenu une franchise de North Sails, le groupe américain, leader mondial du marché de la voile.

Grâce aux logiciels, aux techniques et aux tissus "exotiques" du géant North, la voilerie de la Trinité a atteint le top niveau ; son chiffre d'affaires a doublé et elle travaille pour les plus beaux bateaux : Fujicolor, RMO, Fleury-Michon, Ville de Paris,...

Une voile n'est pas un simple triangle de tissu, c'est une forme, un profil, qui permet d'utiliser le vent pour développer une force dans la direction souhaitée. Le principe de fonctionnement d'une voile de bateau est le même que celui d'une aile d'avion. Au décollage et à l'atterrissage, l'aile s'allonge et se courbe pour offrir au flux de l'air un maximum de portance⁽¹⁾. La force est obtenue par la différence de flux entre l'intérieur (intradors) et l'extérieur (extradors) de l'aile. La voile, comme l'aile, doit être creuse, le creux devant se placer dans la direction du déplacement, soit à l'avant de la voile pour un bateau.

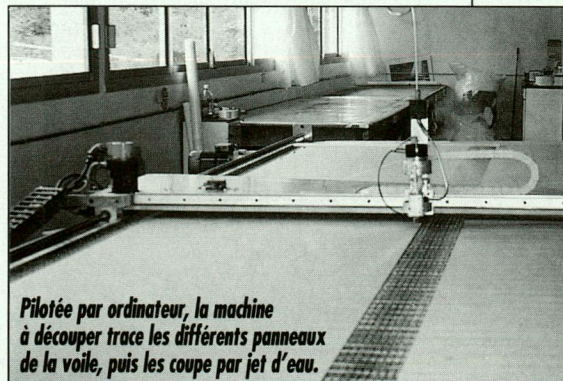
Les gréements d'antan

Les galions et trois mâts des siècles précédents étaient propulsés par des voiles carrées, poussées par le vent, qui dans ce cas n'agit qu'à l'intérieur de la voile. Les voiles actuelles fonctionnent en flux laminaire : le vent coule le long de la voile comme l'eau le long de la coque. Tandis qu'à l'intérieur de la voile, le flux crée une pression au niveau du creux, à l'extérieur, le flux crée une dépression : c'est l'action simultanée de ces deux flux qui provoque l'avancement du bateau, dans la direction choisie par le "skipper", le pilote du bateau. S'ajoute à cela l'effet du vent créé par la vitesse du bateau. Le vent réel est celui mesuré à l'arrêt, le vent apparent est la somme du vent réel et du déplacement du bateau. Grâce à la forme des voiles, le bateau peut utiliser ce vent apparent pour

avancer plus vite que le vent réel, jusqu'à trois fois plus vite selon Pierre Le Maout, manager de North France.

Conception d'une voile

Dans un premier temps, le technico-commercial doit établir un projet en fonction des caractéristiques du bateau et des besoins du skipper. Chaque voile est réalisée "sur mesure", d'où l'importance des préliminaires. Ensuite s'effectue le choix des tissus : les contraintes variant d'un point à l'autre de la voile, plusieurs types de tissus sont nécessaires. De plus, la direction des contraintes impose une orientation des tissus, selon la géométrie de leur trame. Ces deux facteurs, force et direction des contraintes, multiplient le nombre de panneaux nécessaires à la réalisation d'une voile, qui est couramment com-



Pilotée par ordinateur, la machine à découper trace les différents panneaux de la voile, puis les coupe par jet d'eau.

posée de 20 à 100 morceaux, un vrai patchwork. Toutes les données sont traitées par informatique, à travers une suite de programmes : l'un dessine la forme de la voile, l'autre place les différents panneaux de tissus, un troisième calcule la meilleure découpe des rouleaux de tissus, en tenant compte de l'orientation des fibres, des surfaces de recouvrement pour l'assemblage, sans oublier de réduire les chutes, au prix où est le tissu ! Tout ce travail de conception assistée par ordinateur est la phase clé de la création. Les programmes sont sans cesse améliorés et jalousement gardés par les créateurs, comme North.

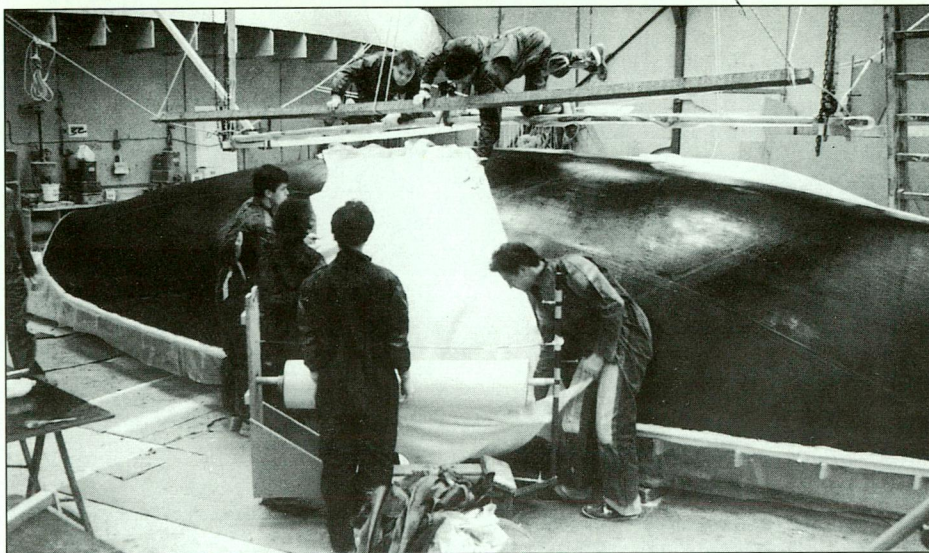
Naissance d'une voile

Les données sont stockées sur une disquette, qui est ensuite insérée dans le pilote de la machine à découper. Reste alors le montage : panneaux, renforts et équipements secondaires sont cousus à la machine et à la main. Une fois la voile achevée et contrôlée, le technico-commercial effectue les premiers essais sur le bateau. Lorsqu'il s'agit d'une voile commandée en vue d'une grande compétition, les techniciens de North n'hésitent pas à passer plusieurs jours à perfectionner le produit, navigant le jour, cousant la nuit...

Les voiles blanches qui équipent la plupart des bateaux sont en dacron (tergal synthétique) et les voiles colorées, en nylon, sont surtout les spis, ces grandes bulles qui semblent remorquer les bateaux. Les nouveaux matériaux, encore appelés matériaux exotiques, sont plus légers, plus résistants et plus chers : le mylar, le kevlar et le spectra. Le mylar est un synthétique amorphe, transparent et brillant, qui sert surtout de liant pour les tissus à fibres, kevlar et spectra. Ces deux derniers diffèrent uniquement par la nature de la fibre, qui reste synthétique dans les deux cas. Il existe une multitude de références en kevlar et spectra, suivant leur épaisseur, la densité et l'orientation

des réseaux de fibres. Les propriétés des matériaux composites sont liées à la combinaison des deux composants : la fibre et le liant. Ces techniques et ces matériaux font de la voile un objet de luxe dont le prix peut atteindre plusieurs centaines de milliers de francs : la voile du bateau de course, c'est l'équivalent du moteur de la Formule 1 !

⁽¹⁾ Portance : en aviation, c'est la composante verticale des forces aérodynamiques qui s'exercent sur l'aile d'un avion et lui permettent de tenir en l'air.



Le chantier "B et B" à l'œuvre autour de la coque centrale du trimaran RMO.

Des coques ultra-light

Les voiliers en bois des siècles précédents étaient certes solides, mais lourds. Aujourd'hui, les voiliers sont aussi résistants mais plus légers, grâce aux plastiques et aux matériaux composites.

Autrefois, les bateaux étaient construits comme une toiture de maison ; en assemblant la charpente, puis la couverture, sur une poutre centrale. Les procédés de fabrication ont bien changé : on réalise d'abord la coque à partir d'un moule, puis les structures internes, qui rigidifient le bateau. Pour les grandes séries, le plastique moulé est la technique la plus répandue. Mais pour les bateaux d'exception, il faut des matériaux encore plus légers et surtout plus rigides : les matériaux composites, ces nouveaux matériaux qui se développent rapidement dans les secteurs les plus pointus, comme l'industrie aéronavale, regroupant les avions et les bateaux. Le chantier "B et B", à la Trinité-sur-mer, construit ces bateaux de la nouvelle génération : il a réalisé entre autres le trimaran "RMO", le bateau de Laurent Bourgnon, 3^e à la dernière Course du Rhum. C'est lui aussi qui a construit l'embarcation de Gérard

d'Abboville, ce rameur invétéré qui traverse actuellement le Pacifique. Sa barque mesure 8 mètres, pèse 300 kilos et sa coque n'a que 14 mm d'épaisseur : pour un homme seul au milieu d'un océan, 14 mm de protection paraît peu ! Pourtant, grâce aux matériaux composites, ces coques minces sont très résistantes. Bernard Fournier, patron de "B et B", explique les différentes étapes de la fabrication d'un bateau.

Les plans du bateau sont fournis au chantier sur disquette : tout le travail de l'architecte y est stocké. Sur ces plans, la forme du bateau est représentée en tranches, appelée gabarits : ce sont les surfaces permettant de reconstituer un volume défini. Une machine automatique découpe les gabarits dans du contreplaqué, selon les contours inscrits sur la disquette. En fixant ces gabarits au sol et en remplissant les interstices avec de la mousse polystyrène, le constructeur obtient un moule interne de la coque. C'est sur ce moule que seront posées et collées les différentes feuilles qui constituent la coque.

Les structures sandwiches

Les matériaux composites à structures sandwiches sont obtenus en plaçant deux "peaux" de part et d'autre d'une "âme". Pour

une peau, plusieurs couches de tissus orientés sont nécessaires pour une meilleure résistance à la déformation. Cette superposition est longue et délicate, car entre chaque couche, il faut enduire la coque de résine, placer différents tissus pour éponger l'excédent, plus un tissu dit "de drainage" pour faire circuler l'air et un tissu de protection de surface, en vue de la prochaine couche. Pour une meilleure adhésion, l'ensemble est placé sous vide. Une bâche reliée à une pompe est hermétiquement ajustée sur le moule et le vide est maintenu pendant toute la durée du collage. En règle générale, le collage s'effectue le soir et la résine se polymérise pendant la nuit. Le lendemain matin, les différents tissus servant au vide sont enlevés, jetés et le travail recommence.

Les premières couches posées sur le moule interne sont des tissus de carbone ou de kevlar (fibre synthétique), avec différentes orientations. Ensuite vient l'"âme", en mousse ou en nid d'abeille. Ce dernier matériau est plus résistant, mais il est aussi plus rigide, donc plus difficile à mettre en forme. Avant de poser la deuxième série de couches de carbone, les artisans poncent la mousse, pour parfaire la forme de la coque. Quand la coque est finie, elle est démoulée et retournée ; elle ne pèse que quelques centaines de kilos. Il faut alors poser les différentes structures : les arceaux, qui rigidifient la forme, le pont et les aménagements. Chaque pièce est réalisée selon le même procédé, en sandwich, avec à chaque fois l'opération de pressage sous vide.

Le retour du bois

Actuellement, le chantier "B et B" travaille sur plusieurs projets, dont un bateau en bois. Dans cet atelier moderne, la présence de cette coque en bois a quelque chose d'anachronique. Pourtant, vue de plus près, sa structure est très proche de celle des autres prototypes : c'est encore un matériau composite à structure sandwich. Pour Bernard Fournier, travailler le bois est un plaisir : "Le bois, comme les tissus de carbone ou de kevlar, est un tissu fibreux orienté. Il peut donc être utilisé de la même manière, en superposant plusieurs lames fines, d'orientations diverses : une couche en longueur, une en largeur, d'autres à 30 ou 45°, un peu comme un contreplaqué. L'avantage est surtout esthétique : une belle coque en bois, bien vernie, a toujours plus de charme qu'un bateau synthétique". Grâce aux techniques modernes, le bois reste le matériau noble de l'architecture marine.

Antarctica le voilier polaire

Face à l'énorme banquise, un petit bateau futé : Antarctica. La forme de sa coque lui permet de se soulever sur les glaces, sans être broyé.

Les recherches en nautisme n'ont pas seulement pour but la compétition des grands voiliers : voici l'exemple d'un bateau, Antarctica, qui court tout seul et n'a d'autre ambition que la Science et l'Environnement. C'est ainsi que le 16 juin, à Brest, une foule enthousiaste assistait au départ du docteur Jean-Louis Etienne et de son équipage sur Antarctica, un voilier exceptionnel, pour une mission hors du commun.

La protection du continent Antarctique passe par une sensibilisation auprès des enfants. C'est pourquoi l'expédition Antarctica se donne un double objectif, éducatif et scientifique. Cette double aventure est organisée par l'association Océan Polaire et financée grâce au mécénat de la Fondation ELF.

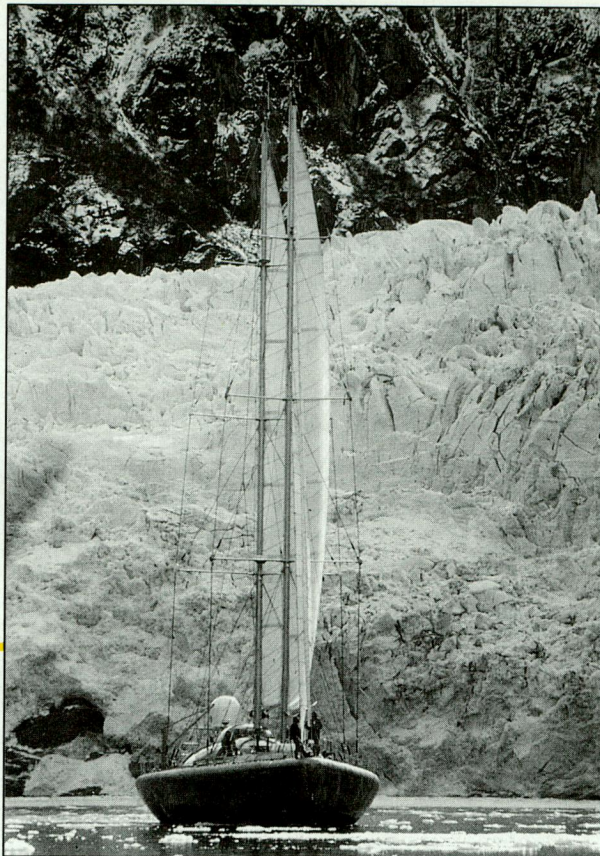
Le voilier polaire

Antarctica est le plus grand dériveur du monde, avec 36 mètres de long et 10 de large. Il a été construit par la Société française de constructions navales (SFNC). Sa coque est en aluminium de 16 à 25 mm d'épaisseur et son gréement comprend deux mâts égaux de 27 mètres. Sa surface de voile varie de 400 à 500 m², suivant son allure, ce qui lui confère une vitesse moyenne de 10 noeuds (environ 20 km/h). A cette vitesse, il lui faudra un mois et demi pour rejoindre la péninsule de Valdès, en Argentine, point de départ de l'expédition. Antarctica n'est pas un bateau de course, mais un voilier polaire : sa conception lui permet de naviguer dans les eaux encombrées de glace sans être broyé par le mouvement de la banquise, redoutable pour un bateau ordinaire. Soumis à la pression des glaces, Antarctica se soulève et n'est donc pas

broyé. Grâce à sa dérive rétractable, Antarctica peut se déplacer sur seulement 1,20 mètre d'eau, ce qui lui permet d'approcher les côtes de très près. Pour naviguer dans ces régions polaires en plein hiver austral (de mai à octobre), l'habitacle de l'Antarctica bénéficie d'une bonne isolation : double vitrage et chauffage maintiennent la température à 18°C, quand il fait -40°C sur le pont. Les soutes abritent tout l'équipement scientifique : du matériel de plongée sous-marine, une sonde permettant de prendre des mesures et de prélever des échantillons d'eau à une profondeur de 2 300 mètres, un petit congélateur à -80°C pour préserver les tissus biologiques et une paillasse de travail avec microscope. Du point de vue des télécommunications, Antarctica ne manque de rien : outre les systèmes de radio et de positionnement par satellite, l'équipage peut communiquer avec le monde entier par téléphone, télex et télécopie.

En liaison avec les écoles

Les compte-rendus de l'expédition seront retransmis par satellite en vue d'un vaste programme pédagogique accessible aux écoles. Deux fois par semaine, d'octobre 91 à mai 92, de courts magazines télévisés seront diffusés par le programme Continentales, dirigé par Michel Kuhn, à Brest, en collaboration avec FR3. D'autres émissions comme Thalassa et Traverses rendront compte de l'expédition régulièrement. Le centre Océanopolis à Brest et la Cité des sciences et de l'industrie à Paris seront les relais permanents du docteur Jean-Louis Etienne. Cette vaste animation a pour but une participation collective aux enjeux de l'Antarctique. Elèves et enseignants ont la possibilité d'intégrer les thèmes de recherche



Document Océan polaire

de la mission Antarctica dans leur programme scolaire et chaque semaine, une classe sera choisie pour participer à une émission en direct avec Jean-Louis Etienne.

Une expédition scientifique

Christian de Marliave est le responsable scientifique de cette expédition inscrite dans un programme de recherche en lisière de banquise. Ce nouveau programme, baptisé EASIZ⁽¹⁾, a pour objectif la détermination du rôle de la glace sur les écosystèmes marins antarctiques et dans la régulation des échanges énergétiques et biochimiques globaux. Divers sous-programmes prennent place dans ce cadre : prélèvement et tri d'espèces biologiques, biologie animale, microbiologie marine, biogéochimie de l'Océan Austral. Les grands organismes de recherche, comme le CNRS⁽²⁾ et l'IFREMER⁽³⁾, seront chargés de gérer au mieux les travaux de recherche, en transmettant aux divers spécialistes les données et les échantillons recueillis par l'équipage de l'Antarctica.

Pour en savoir plus, tapez 36.15 code Antarctica : à partir de septembre, un message vous informera chaque jour des progrès de l'expédition.

⁽¹⁾ EASIZ : Ecology of the Antarctic Sea-Ice Zone.

⁽²⁾ CNRS : Centre national de la recherche scientifique.

⁽³⁾ IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer.

Une oasis en Bretagne

Le château de Branféré et ses invités. Les animaux, qu'ils viennent d'Afrique ou d'Australie se côtoient sans anicroches : les quelques rivalités se produisent surtout entre individus de la même espèce, pour les beaux yeux d'une femelle.



Sur les cheminées du château, les cigognes ont élu domicile.

Comment un wallaby (petit kangourou) australien peut-il côtoyer un guanaco (sorte de lama) sud-américain et un siamang (singé anthropoïde) asiatique, sans y être contraint par les barreaux des cages des zoos ? C'est ce que vous saurez en allant visiter le parc zoologique de Branféré.

Le premier manoir de Branféré fut construit au Moyen-Age, et remplacé au XVII^e siècle par un château, propriété de la famille Freslon de la Freslonnière. Au XVIII^e siècle, le parc fut enrichi par quelques essences exotiques, comme le platane pleureur d'Orient et le séquoia "toujours vert". Après la Révolution, le château, reconstruit, devient la propriété de la famille Jourde. Leurs descendants Paul et Hélène Jourde, aidés par François de la Grange, transforment le parc en jardin zoologique, et le lèguent à la Fondation de France. Cette fondation, créée en 1968, a pour mission la lutte contre la pauvreté et l'exclusion, la recherche scientifique et médicale, la promotion des oeuvres d'art et, plus récemment, le développement et la protection de l'environnement dans le monde. Elle agit sur le terrain, en aidant les populations à gérer leurs res-

sources naturelles autrement que par la destruction. A Branféré, la Fondation fait vivre et se reproduire les espèces menacées par les activités humaines telles que la déforestation.

Les recherches à Branféré

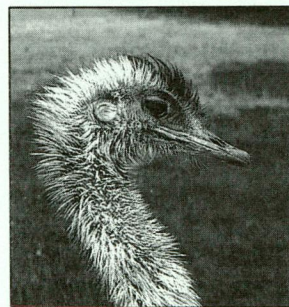
Le parc zoologique est un décor grandiose, où évoluent avec beaucoup de naturel, 2 000 acteurs à plumes et à poils, pour le plus grand plaisir des 13 000 visiteurs annuels. Mais c'est aussi un lieu d'études et de recherches. Tout au long de l'année, chercheurs et stagiaires se succèdent, pour étudier in situ le comportement des individus et des familles. Le professeur Leclerc, entomologiste, est expert en criminologie : il identifie le lieu et le jour du crime grâce aux larves et aux insectes récoltés sur le corps des victimes. La colonie des cerfs hydroptotes de Chine, vivant en parfaite autonomie dans les bois et marais de Branféré, est étudiée par une équipe du CNRS⁽¹⁾, en vue de préserver l'espèce. Depuis 2 ans, le parc accueille 4 espèces de lémuriers de Madagascar. Quatre naissances ont déjà couronné le succès de cette opération. Cette année démarre un nouveau programme, sur les singes siamangs. L'étude de leurs vocalises, variées et puissantes du fait de leur important sac laryngien, devrait permettre de déterminer un langage caractéristique de l'espèce. Un autre programme concerne la réintroduction au Tibet des daims musqués. Pour certaines espèces menacées, comme l'oiseau *Cereops* d'Australie, Branféré est le seul parc où elles se reproduisent en liberté. En fait, seuls les fauves sont "persona non grata". Karl Regardin, l'actuel directeur du Parc, travaillait

auparavant sur les guépards : "J'aime les fauves, mais les cages, inévitables autour de ces grands animaux carnivores, ne sont pas dans l'esprit de Branféré".

Le retour des cigognes

Un projet actuellement à l'étude, prévoit la réintroduction des cigognes en Ile-et-Vilaine. La Bretagne étant sur leur trajet de migration, les cigognes y nichaient jusqu'en 1973. Le projet, appuyé par le Conseil Général d'Ile-et-Vilaine, envisage d'installer sous volière, des cigognes dans le marais de Redon, puis de leur rendre progressivement la liberté et de les inciter à rester en construisant des nids dans des sites protégés. Les cigognes de passage, survolant le marais de Redon, seront alors tentées d'arrêter là leur long voyage vers le nord. Les nombreuses naissances dans les nids qui coiffent les cheminées du Château de Branféré, indiquent que les cigognes sont prêtes à revenir en Bretagne.

Rens. : Parc zoologique de Branféré (près de Muzillac), ouvert tous les jours, tél. 97 42 94 66.



Originaire du Brésil et de l'Argentine, le nandou est un oiseau polygame : après la ponte, il repousse ses 5 ou 6 compagnes, pour assurer seul l'incubation des oeufs et l'éducation des poussins.

⁽¹⁾ CNRS : Centre national de la recherche scientifique.

Le simulateur de conduite



Soudain, à la sortie de la courbe, une vache apparaît sur la voie ferrée. Le conducteur de la locomotive sursaute, freine, klaxonne et déclenche l'alarme radio. Une fois le train stoppé, le conducteur descend et allume des fusées pour prévenir un train arrivant en sens inverse. Ces péripéties se produisent tous les jours à Rennes... sur le simulateur de conduite.

Un agent de conduite possède une somme de connaissances ; la qualité de son travail est avant tout tributaire de son aptitude à transformer ce "savoir" en "savoir-faire". En effet, l'expérience prouve qu'entre les connaissances théoriques et la mise en pratique, il y a souvent un fossé ; la réalisation d'exercices sur le terrain contribue à l'atténuer. Néanmoins, que ce soit en service commercial, ou sur des trains "école", il est quasiment impossible, pour des raisons techniques, règlementaires, de régularité et de sécurité, de recréer en ligne toutes les situations qu'un agent de conduite est susceptible de rencontrer. De plus, le coût de plus en plus élevé du matériel, rend son immobilisation pour des besoins de formation très oné-

reuse (exemple : rame TGV : 35 000 F/jour, rame Trans-Manche, évaluation 90 : 70 000 F/jour). Le simulateur est donc le seul outil qui permette d'effacer ce genre de difficultés. Il place les agents de conduite dans des conditions proches de la réalité face à des situations délicates, les aide à s'y préparer et à s'y entraîner.

Certaines entreprises (Air-France, EDF...) disposent de simulateurs permettant à leurs pilotes et opérateurs d'apprendre leur métier, ou d'apprendre le pilotage d'un matériel précis. Par exemple, l'utilisation d'un Airbus pour la formation étant prohibitive, les pilotes sont formés et certifiés exclusivement sur simulateur. Il s'agit, il est vrai, de matériel extrêmement sophistiqué et dénommé "Simulateur de mission". La SNCF a opté dans l'immédiat, pour un matériel plus simple, mais bien adapté à ses besoins. Il s'agit d'un "Simulateur de procédures" dont la raison d'être n'est pas l'apprentissage du métier, ou la conduite d'un type particulier de locomotives, mais la mise en pratique de connaissances théoriques, par la simulation de situations inhabituellement rencontrées, et évidemment les plus réalistes possibles.

Déroulement d'une séance

A la circonscription régionale de Rennes, un poste de conduite a été entièrement reconstitué dans une pièce voisine de la salle de cours. Le tableau de bord est équipé de

toutes les commandes. Sur le côté du poste, des signaux lumineux, actionnés à distance par l'instructeur, placent l'agent de conduite dans diverses situations. Si les feux sont rouges, il arrête le train, descend sur la voie et téléphone à l'agent de contrôle pour demander des instructions. Le pare-brise est remplacé par un écran, sur lequel défile un vrai paysage, enregistré sur des vidéodisques. A ce film, est superposé un film d'images informatiques, qui modifient la signalisation ou simulent des incidents réels.

Chaque séance de formation fait intervenir 4 ou 5 élèves. A tour de rôle, ils vont prendre place aux commandes de la locomotive. Une caméra vidéo retransmet leurs gestes sur un écran placé dans la salle de cours, où l'instructeur et les autres élèves suivent et analysent le trajet réalisé. L'instructeur programme les caractéristiques du train et du trajet et fournit ces données à l'élève : c'est son ordre de mission. Après l'autorisation de départ, l'élève desserre les freins et quitte la

Pour le réalisme de la simulation, l'ambiance du poste de conduite est restituée le plus fidèlement possible. Bientôt, les simulateurs seront aussi bruyants et vibrants qu'une locomotive !

gare. Sa vitesse est transmise au lecteur du vidéodisque, qui adapte la vitesse de lecture des images. Le film ayant été enregistré dans une locomotive roulant à 45 km/h, cela donne des images assez impressionnantes lorsque le train roule à 140 km/h. Tous les mouvements des piétons et des voitures sont accélérés en conséquence. Depuis la salle de cours, l'instructeur crée des circonstances, allume des signaux d'avertissement, simule une nappe de brouillard ou ordonne l'arrêt dans une gare. Après l'exercice, l'élève réintègre le groupe et tous analysent alors les péripéties du trajet et les réflexes de l'agent de conduite.

Un outil pour tous

Les jeunes en formation ne sont pas les seuls à utiliser le simulateur, tous les agents de conduite viennent chaque année suivre une session d'entraînement. Certains appréhendent ce qu'ils considèrent comme un test d'aptitude, mais Alain Chéné, l'instructeur, veille à ne pas stresser inutilement ces habitués de la voie ferrée. Les péripéties programmées restent réalistes ; il n'est pas question d'accumuler les catastrophes, simplement de recréer des situations accidentelles mais réelles. Il faut éviter d'altérer la confiance de l'agent : le but est de l'entraîner à faire face à des situations exceptionnelles. En visionnant le film de ses performances, l'agent apprécie lui-même son temps de réaction et son aptitude à appliquer les consignes de sécurité.

A L'ESPACE SCIENCES ET TECHNIQUES

Jusqu'au 27 juillet / La santé dans la ville.

Rennes : cette exposition propose d'explorer les principaux facteurs, qui dans la cité, concourent au bien-être des populations, de connaître ceux qui ont la charge d'agir sur ces facteurs, de découvrir les outils qu'ils ont à leur disposition, et de mettre en lumière la nécessité pour la ville d'envisager ses projets en y inscrivant la santé comme un élément majeur.

Rens. : Dominique Reinosa, tél. 99 30 57 97.



Du 3 septembre au 31 octobre / Histoire d'animaux disparus.

Rennes : les fossiles sont les témoins de la vie : grâce à eux, on connaît le passé et on étudie l'évolution biologique. Des pièces de collection du musée de zoologie sont les acteurs de cette exposition.

Rens. : Frédéric Balavoine et Monique Thorel, tél. 99 30 04 02.

EN JUILLET

1^{er}, 2, 8 et 9 juillet / Pour le "I" de RMI.

Rennes : 400 promoteurs et acteurs des actions d'insertion se réunissent à l'Ecole nationale de la santé publique pour évaluer l'insertion des bénéficiaires du RMI.

Rens. : Michèle Chaussumier, tél. 99 54 90 98, poste 28 35.

2 au 5 juillet / Chimie et Santé.

Caen : l'université et la faculté des sciences pharmaceutiques organisent les 27^e rencontres internatio-

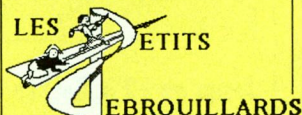
nales de chimie thérapeutique, en présence du professeur Jean Lévy, Président de la société de chimie thérapeutique. Le dernier jour se déroulera un symposium sur le thème "Quelle chimie thérapeutique pour l'an 2000 ?".

Rens. : Professeur Max Robba, tél. 31 94 68 63.

Jusqu'au 17 juillet / Petits Débrouillards.

Rennes : tous les mercredis après-midi, dans le cadre de l'exposition "Ville et Santé", le Chariot Magique des "Petits Déb" circule dans le centre ville. Objectif : initier les enfants aux problèmes de l'eau, de l'air et du bruit, les principaux thèmes de l'exposition du CCSTI.

Rens. : Michel Millot, tél. 99 38 95 50.



EN AOÛT

Du 18 au 23 août / Festival d'astronomie.

Lanslebourg (Savoie) : les villages de Haute Maurienne/Vanoise organisent, sous le haut patronage du comité scientifique, le 7^e festival de l'astronomie, sur le thème : la lune et les lunes.

Rens. : Pierre Huart, tél. 79 05 91 57.

Du 28 août au 6 septembre / Muséologie des sciences et techniques.

Francheville (69) : cette école d'été s'adresse aux professionnels impliqués dans la conception et la réalisation des expositions scientifiques et techniques. Les expositions sont de plus en plus un moyen de communication des connaissances. A ce titre, elles se développent dans des contextes divers : musées, centres de culture scientifique et technique, associations, entreprises, etc.

Rens. : Yves Le Coadic, tél. 16 (1) 49 55 10.

SALON

Du 26 au 30 septembre / 6^e SIRA.

Pontivy : le Salon de l'informatique, de la robotique et de l'automatisme se déroulera dans le cadre de la Foire exposition de Pontivy, qui attire chaque année plus de 50 000 personnes. Ce salon regroupe des matériels et services informatiques spécifiques à l'agriculture, à l'agroalimentaire et à l'artisanat.

Rens. : Germain Le Lorrec, tél. 97 25 34 00.

Du 25 au 30 octobre / SCOLA 91.

Rennes : né en 1989, le Salon européen de l'éducation est une semaine de découverte, de rencontre et de valorisation, articulée autour de 3 pôles : la connaissance de l'Europe, l'Europe des langues, l'Europe des formations et des métiers. Actions et réalisations des écoles seront présentées sur 3500 m² d'exposition, au Centre culturel Triangle, à la Salle Omnisport et sur l'esplanade du Général de Gaulle. L'animation prévoit des démonstrations, des débats, des projections et des spectacles autour des thèmes dominants de l'éducation.

Rens. : Anne-Marie Girardeau, tél. 99 32 09 32.



RENTREE 91

Du 29 août au 6 septembre / Systèmes répartis.

Saint-Malo : l'Institut national de recherche en informatique et automatisme (INRIA) organise une école d'été sur le thème des

systèmes d'exploitation répartie : communication, synchronisation, gestion d'objets et de fichiers et systèmes transactionnels sont les moyens utilisés sur ces systèmes répartis, qui s'exécutent simultanément sur plusieurs postes de travail reliés entre eux.

Rens. : Elizabeth Lebert, tél. 99 36 20 00.



Rentrée 91 / Ingénieurs en informatique.

Rennes : l'Institut de formation supérieure en informatique et communication (IFSIC) va désormais former des ingénieurs, suite à une décision de la commission du titre d'ingénieur. Rattaché à l'Université de Rennes 1, l'IFSIC prépare, en 2 ans, aux principaux métiers de l'informatique.

Rens. : Véronique Verdon, tél. 99 36 20 00.

Du 2 au 6 septembre / Habitat bioclimatique.

Vannes : l'IUT de Lorient, le Centre de Génie Industriel et l'AFME organisent une université d'été à l'île Berder, sur le thème : Le solaire dans tous ses états ; construire avec le climat. Ces journées s'adressent aux instituteurs, aux professeurs, aux documentalistes et aux animateurs d'associations et de clubs scientifiques.

Rens. : Eugène Vassaux, tél. 99 30 04 04.



Du 25 au 27 septembre / Etablissements sociaux.

Rennes : à l'occasion de son 20^e anniversaire, l'Ecole nationale de la santé publique organise les journées des Directeurs d'établissements sociaux sur le thème "la complexité sans complexes". Des communications traiteront les champs de l'intervention

sociale, tandis qu'une exposition présentera les actions des établissements sociaux.

Rens. Béatrice Nicolas, tél. 99 38 04 14.

26 septembre / Journée INRA.

Rennes : l'Institut national de la recherche agronomique ouvre ses portes, afin de présenter au public l'objet de ses recherches : étude des sols, technologie laitière, création d'espèces végétales et autres secteurs de l'agronomie. Pendant toute la semaine, du 23 au 28 septembre, l'Espace Ecureuil présentera son exposition "De l'assiette au sol".

Rens. : Etienne Brunel, tél. 99 28 51 63.

24-25 octobre / Journées d'automne.

Lorient : l'INERN (institut spécialisé en matériaux composites) organise les journées internationales des matériaux composites : 14 pays avaient participé aux journées 1990. Le thème de cette année sera centré sur l'assemblage des pièces.

Rens. : Alain Connan, tél. 97 64 64 74.



A NOTER

Renater

Les Ministères de la Recherche et de la Technologie, de l'Education Nationale, de la Jeunesse et des Sports, des Postes et Télécommunications, viennent de signer un protocole d'accord pour la mise en oeuvre du Réseau national de Télécommunications pour la Recherche, Renater. Ce réseau devrait permettre à l'ensemble de la communauté scientifique d'accéder aux ressources de calcul, aux banques de données, aux bibliothèques informatisées ainsi qu'aux diverses recherches communicables de chacun des organismes de recherche.

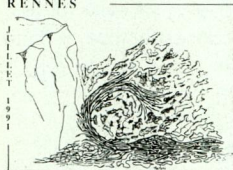
COLLOQUES

Du 2 au 5 juillet / Les mécanismes de la cirrhose.

Rennes : l'école Nationale de la Santé Publique organise un colloque international sur le thème "Bases cellulaires de la cirrhose du foie", sous le parrainage de l'INSERM (Institut national de la santé et de la recherche médicale).

Rens. : André Guillouzo, tél. 99 54 37 37.

RENNES



Du 22 au 26 juillet / Image et art.

Rennes : le CRIL (Conception et réalisation industrielles de logiciel) participera à Londres à la conférence et à l'exposition "Imagerie électronique et arts visuels", destinée aux utilisateurs (musées et éducation) et aux fournisseurs (responsables et ingénieurs des industries de l'imagerie).

Rens. : Catherine Dupont, tél. 99 41 74 44.



Du 29 au 31 août / Bretagne entre terre et mer.

Lorient : la section de géographie de l'Institut culturel de Bretagne, débatera sur la façade atlantique entre l'emprise continentale et l'appel du large, au cours d'un colloque organisé en collaboration avec la Ville de Lorient, l'Agence de développement économique du pays de Lorient et la CCI du Morbihan.

Rens. : Mady Broudic, tél. 99 38 98 88.

9-10 septembre / Information scientifique.

Nancy : la communication scientifique et technique



dans les sciences de la vie organise son deuxième congrès international.

Rens. : Marie-Christine Béné, tél. 83 59 28 56.

Du 12 au 13 septembre / Lactic 91.

Caen : l'ADRIA de Normandie organise un colloque européen sur les bactéries lactiques : recherche et applications industrielles en agroalimentaire. Les bactéries lactiques sont des micro-organismes doués de propriétés diverses : agents de conservation, elles présentent également un intérêt organoleptique et diététique.

Rens. : Catherine Denis, tél. 31 77 08 83.

LACTIC

Du 12 au 14 septembre / Sertao : réalité, mythe et fiction.

Rennes : le Sertao est la région intérieure du Brésil, c'est aussi l'une des thématiques fondamentales de la fiction brésilienne. L'Université de Rennes II organise le premier colloque sur ce thème. Une cinquantaine de chercheurs, d'Europe, d'Afrique et d'Amérique, présenteront leurs travaux.

Rens. : Françoise Massa, tél. 99 33 52 52.

Du 24 au 27 septembre / OSATES.

Brest : quels sont les objectifs scientifiques et technologiques de l'océanographie civile et militaire ? Les chercheurs de 10 pays se consulteront sur ce thème lors du congrès Ocean Space Advanced Technology European Show. Parallèlement aux conférences, des visites seront organisées dans les laboratoires de l'Iremer et de la Marine nationale, ainsi que dans les navires océanographiques britanniques, néerlandais, soviétiques et français.

Rens. : Solange Pellen, tél. 98 44 45 54.

9-10 octobre 91 / La propagation électromagnétique.

Rennes : à l'initiative du CELAR (Centre électronique de l'armement) associé à l'université de Rennes 1, le groupe régional ouest de la société des électriciens et des électroniciens, organise un colloque sur la propagation des ondes électromagnétiques dans l'atmosphère neutre ou ionisée. Cette manifestation réunira différents spécialistes en spectroscopie, traitement du signal, météorologie, ainsi que des radaristes.

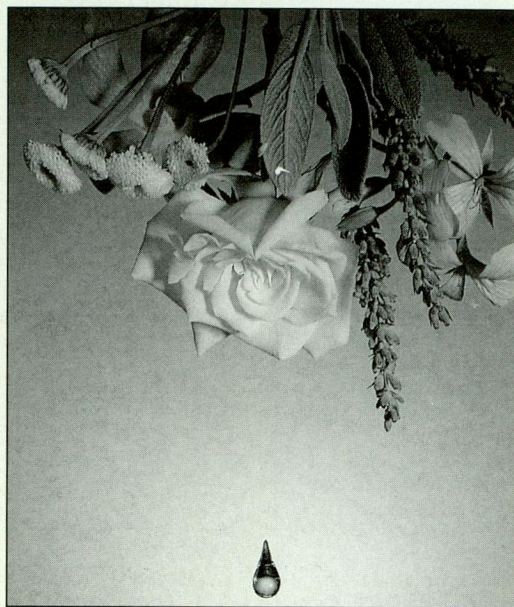
Rens. : Joël Vanderberghe, tél. 98 00 12 35.

EXPOSITIONS

Jusqu'au 5 juillet / Hymne au parfum.

Rennes : au Musée de Bretagne, fioles et flacons odorants retracent l'histoire des parfums, de l'antiquité à nos jours.

Rens. : François Hubert, tél. 99 28 55 84.



Jusqu'au 12 juillet / Le cœur en balade.

Rennes : cette nouvelle réalisation de la Caisse primaire d'assurance maladie d'Ille et Vilaine est présentée à l'Espace Santé, rue de Coëtquen. Stress et sédentarité, héritages de notre vie moderne, agressent notre système cardiovasculaire. Les activités sportives permettent à la fois de se relaxer et de maintenir l'équilibre de l'organisme. Ces thèmes feront l'objet d'animations sur les lieux de l'exposition.



Rens. : Brigitte Rocher, tél. 99 78 15 03.

Jusqu'au 30 septembre / "Planète Océan".

Lorient : né avec la Terre, il y a près de 3 milliards d'années, l'Océan fut le berceau des premières cellules, d'où a jailli toute forme de vie. L'Océan est l'avenir de la Terre, un capital à gérer et à préserver. Présentée à la Maison de la Mer de Lorient, cette exposition est une création du Centre national de la mer et des eaux de Paris.

Rens. : Maison de la Mer, tél. 97 84 87 37.

1991 A OCEANOPOLIS • Les missions des services publics de la Marine nationale.



Brest : la Marine est à la fois une armée de mer, investie de missions de défense, et un service public : surveillance du trafic maritime, sécurité en mer, etc.

• De sa carapace à votre peau : la chitine, une biomolécule marine.

Brest : la chitine est une substance extraite de la carapace des crustacés. Ses applications sont diverses : cosmétologie, fabrication d'emballages biodégradables, etc.

Tél. : 98 34 40 40.

DU CÔTÉ DES ENTREPRISES

Plastic Omnium.

En juin 92, un nouveau sous-traitant de l'usine Citroën s'installera à Guichen. Plastic Omnium fabriquera des pare-chocs et emploiera 150 personnes.

Rens. : Victor Kersaudy, tél. 99 26 82 82.

26 octobre / Mer et santé.

Roscoff : la section anthropologie médicale de l'Institut culturel de Bretagne prépare une journée d'étude sur "La mer et la santé en Bretagne", destinée aux médecins et aux professionnels de la santé.

Rens. : ICB, tél. 99 38 98 88.

6-7-8 novembre 91 / Eurospore 91.

Hyères les Palmiers (Var) : ce troisième forum européen se propose entre autres, de développer les contacts entre industriels, chercheurs et financiers et de recruter de jeunes chercheurs de la communauté européenne. Se tenant sous forme de stands, conférences, salons privés, tables rondes et réunions spontanées, ce forum regroupera 600 jeunes chercheurs, 800 entreprises, 30 universités et grandes écoles, des banques, des organismes européens de recherche, des recruteurs et responsables scientifiques des entreprises.

Rens. : Patrick Jurco, tél. 94 08 33 33.



A LIRE

"L'Université au défi de la culture"

Cet ouvrage retrace les faits marquants des assises culturelles organisées par l'Université Toulouse-Le Mirail en novembre 90. Alors que se dessine l'Université de demain à travers le plan université 2000, le débat est ouvert sur le rôle de création et de transmission de la culture par les universités. Ed ADDOCC Midi-Pyrénées, 176 p., 70 F.

EN MAI

18 mai / Centre de la Mer.

Boulogne-sur-Mer : Nausicaä, le nouveau Centre national de la mer, a ouvert ses portes au public. 3 000 espèces marines accompagnent le visiteur dans sa découverte de la mer, depuis les abysses à - 3 000 m, jusqu'à la passerelle d'un chalutier une nuit de tempête, après la traversée d'un bassin de requins. Pour les scientifiques, Nausicaä propose une bibliothèque, une vidéothèque et des salles de conférence.

Rens. : Christian Leconte, tél. 21 30 98 98.



NAUSICAA

23 mai / Infocom.

Rennes : les étudiants du département information et communication de l'Université de Rennes 2, ont réussi à faire passer leur message : "la communication est à la portée de tous, collectivement et entreprises, à condition de faire appel à un professionnel". C'est également l'avis des lauréats de l'année : le journal municipal de Saint-Malo, celui de Lannion et Tipo, le journal de la Caisse régionale d'assurance maladie.

Rens. : Anita Guérin, tél. 99 33 50 96.

24-25 mai / Toxicomanie.

Rennes : près de 400 médecins, psychologues et éducateurs ont participé aux 12^e journées nationales de toxicomanie. L'abus de drogue correspondant à une démarche souvent suicidaire, les traitements visent à redonner espoir et vitalité aux toxicomanes. En 1990, 643 personnes ont fait appel au Centre rennais d'information sur la drogue, Edith Cavell.

Rens. : Centre Edith Cavell, tél. 99 79 41 00.

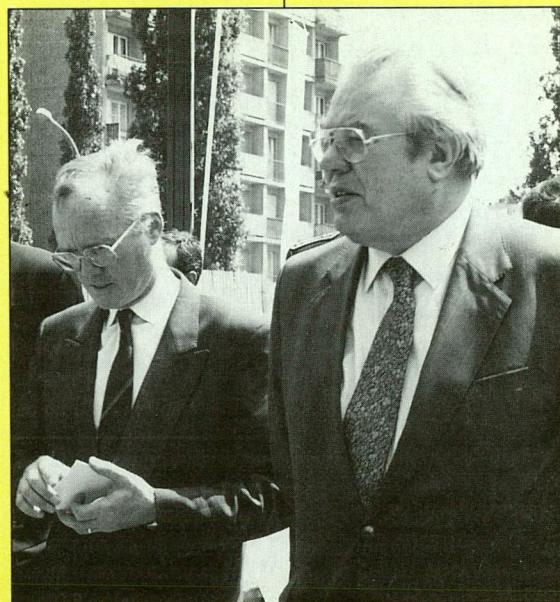
Du 28 au 30 mai / Médiaville.

Rennes : pendant trois jours, les professionnels de la télévision câblée ont tenu leur salon au centre culturel Triangle. En France, le nombre d'abonnés au câble dépasse maintenant les 600 000, mais ce

n'est qu'un début. Médiaville 91 a rappelé les priorités : d'abord, il faut que les principaux acteurs de la télévision en Europe se mettent d'accord sur une stratégie commune en matière de télévision Haute Définition. De son côté, la France met en place un nouveau cadre juridique, mieux adapté au développement du câble. Les acteurs du câble ont également émis le souhait que soient raccordées les communes rurales, afin d'éviter le "développement à deux vitesses", l'un des gros problèmes de notre fin de siècle.

Rens. : Christian Lалу, tél. 16 (1) 45 48 14 16.

Inaugurée par Jean-Marie Rausch, le nouveau Ministre délégué à la Poste et aux Télécommunications, Médiaville 91 a fait le point sur le développement des réseaux câblés.



Pour la 2^e année consécutive, c'est "Saint-Malo Magazine" qui a reçu le prix Infocom, grâce au dynamisme de Jean-Luc Tixier, rédacteur (à droite), et de René Couvau, Maire de Saint-Malo (à gauche). La cérémonie était présidée par André Lespagnol, le nouveau Président de Rennes 2 Haute Bretagne (au centre).

DU CÔTÉ DES ENTREPRISES

24 mai 91 / Un nouveau SITE.

Lannion : la société SITE (Sonovision Itep Technologies) déjà présente à Brest, ouvre une nouvelle antenne en Bretagne. L'inauguration fut l'occasion d'une journée de présentation des réalisations SITE, comme les applications de documentation technique et un prototype de traitement du langage.

Rens. : *Emile Bihan, tél. 98 45 10 45.*

31 mai / Le succès de la mer.

Brest : en un an, presque jour pour jour, Océanopolis a reçu un demi-million de personnes. Jean-Louis Etienne était présent à la fête donnée en l'honneur du 500 000^e visiteur, en l'occurrence une classe de CM2.

Rens. : *Chantal Guillerm, tél. 98 44 45 54.*

31 mai / Sus aux baleines.

Nantes : le voilier "Fleur de Lampaul" a pris la direction des Açores. A son bord, 8 enfants de 10 à 14 ans ont pour mission d'observer, de recenser, de photographier et de filmer les cétacés.

Rens. : *Charles Hervé-Gruyer, tél. 51 58 30 75.*

EN JUIN

1^{er} juin / Petite et Grande Bretagne.

Dinan : les premières rencontres économiques du Pays de Dinan ont eu pour thème les relations entre la Bretagne et la Grande Bretagne. La Bretagne n'écoule actuellement que 9% de ses exportations vers la Grande Bretagne. Les relations sont mieux développées dans l'autre sens : hors tourisme, 25 entreprises ont créé 10 475 emplois. Si l'on ajoute les 3 000 résidences secondaires acquises par les Britanniques, cela représente des investissements importants. Reste à développer les échanges économiques, encore trop restreints dans le sens Bretagne-Grande Bretagne.

Rens. : *Jacques Deshaies, tél. 96 85 33 04.*

4 juin / Inauguration.

Rennes : le Cercle Paul Bert

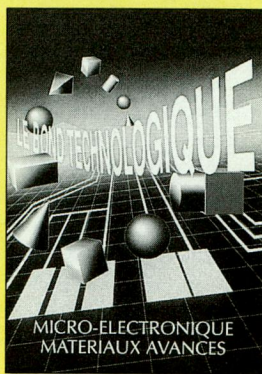
11 juin / Commerce extérieur breton.

Rennes : la MIRCEB (Mission régionale de coordination du commerce extérieur breton) est en plein développement. En 8 ans, plus de 600 entreprises ont bénéficié de l'assistance technique et financière de la MIRCEB pour leurs opérations de développement à l'étranger. Des exemples concrets ont été présentés par le Président Henri Delaunay devant une salle comble réunie pour une assemblée générale. Les entreprises bretonnes n'ont pas de complexes devant les Japonais, les Américains, les Allemands... Pourtant, seulement 13% de la production bretonne est exportée, contre 30% dans les meilleures régions. Un défi qu'entend bien relever la MIRCEB !

Rens. : *Michel Chabrat, tél. 99 25 41 93.*

12 juin / Puce et Puma.

Rennes : Alain Osmont, directeur de la DRIRE Bretagne (Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement), a présenté Puce et Puma, deux procédures mises en place pour inciter les PME-PMI à réaliser leur mutation technologique. Le programme Puce (Programme d'utilisation des composants électroniques) permet aux entreprises d'améliorer les performances de leurs produits en y intégrant la



microélectronique. Le programme Puma (Programme d'utilisation des matériaux avancés) concerne la promotion des nouveaux matériaux : polymères, composites, céramiques, etc. Les PME-PMI qui souhaitent réaliser une étude de faisabilité et lancer un nouveau produit faisant appel à l'une de ces technologies, peut bénéficier de l'aide financière de la DRIRE, égale à 50% du coût du projet, avec plafond.

Rens. : *Alain Osmont, tél. 99 25 33 00.*

16 juin / Antarctica.

Brest : le docteur Jean-Louis Etienne s'est embarqué sur un voilier polaire, pour une expédition de 7 mois. Cette mission, éducative et scientifique, effectuera des prélèvements en vue d'une étude biologique et chimique de l'environnement austral. Le voilier "Antarctica", est le plus grand dériveur du monde.

Rens. voir article page 12.

a présenté son exposition "Lumière et végétaux", à l'EPI des Longs Champs. Après l'exposition "Eclairiez-vous" en 1990 et avant la fête de la Lumière en 1992, "Lumières et végétaux" intègre une vaste action de popularisation scientifique, technique et artistique sur la lumière.

Rens. : *Pascal Cavier, tél. 99 63 02 41.*

6 juin / Ville et santé.

Rennes : une centaine de personnes étaient présentes à l'inauguration de l'exposition du CCSTI "La santé dans la ville". Après la présentation d'un sketch dans la cour ovale, les invités ont suivi en direct dans les locaux de Citévision, la visite guidée de l'exposition qui se déroulait à quelques pas de là, à l'Espace Sciences et Techniques. Le Député-Maire, Edmond Hervé, a marqué son intérêt pour l'exposition, en signant de sa voix le livre d'or magnétique, où sont enregistrées de la même manière les appréciations des autres visiteurs.

Rens. *Dominique Reinoso tél. 99 30 57 97.*



En animation de l'exposition "Ville et Santé", le Cip de la Cité présentait un spectacle vivant de sketches de chansons et de jeux pour comprendre le rôle que nous, citoyens, pouvons jouer pour changer la ville.

RESEAU

MENSUEL DE L'INNOVATION REGIONALE

Président : Paul Tréhen.
 Directeur : Michel Cabaret.
 Rédaction : Hélène Tattevin.
 Comité de lecture : Jacques de Certaines, Lydie Jouys, Philippe Gillet, Monique Thorel, Franck Coutant.
 Publicité : Danièle Zum-Folo.
 Abonnements : Odile Corvaisier.
 Dépôt légal n° 650.
 ISSN 0769-6264.

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

QUI A DIT ?

Réponse de la page 3

Le prophète Mahomet.

BULLETIN D'ABONNEMENT RESEAU

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

- Abonnement pour 1 an (11 numéros)
- Tarif : 180 F.
- Abonnement de soutien : 280 F.

Nom _____
 Prénom _____
 Adresse _____

 Tél. _____
 Organisme _____

Facture OUI NON

Bulletin d'abonnement et chèque à retourner au : CCSTI, 6, place des Colombes, 35000 RENNES. Tél. 99 30 57 97.

La libre circulation des poissons

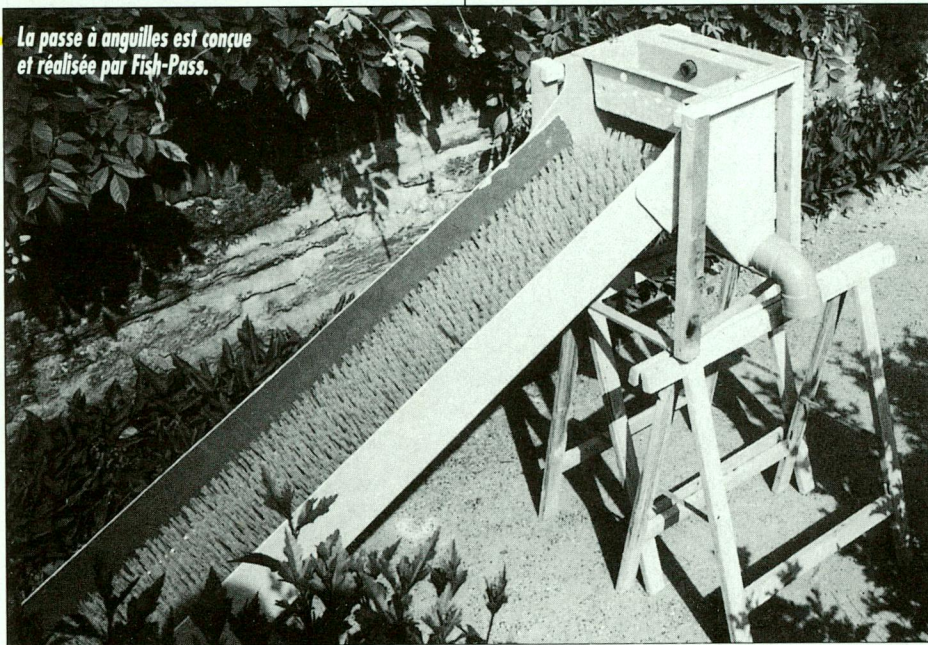
Antoine Legault est à la fois technicien et chercheur. En créant Fish-Pass il y a deux ans, il créait une nouvelle profession : ingénieur en libre circulation des poissons migrateurs.

Installé sur la technopole de Rennes Atalante, Fish-Pass étudie et propose des solutions adaptées pour que les poissons migrateurs puissent continuer à se déplacer dans les rivières aménagées par des barrages. Les poissons migrateurs sont ceux qui, à un moment de leur cycle, doivent changer de milieu. Les migrateurs holobiotiques, truite commune et brochet, se déplacent mais restent en eau douce. Les migrateurs amphibiologiques, saumon, alose, esturgeon, truite de mer, lamproie, vivent en mer mais se reproduisent en eau douce ou, comme l'anguille, ont une migration inverse : vie en rivière et reproduction en mer. Pour ces espèces, la construction d'ouvrages (barrages, écluses, retenues) représente un obstacle infranchissable. C'est là que Fish-Pass intervient : pour chaque type d'ouvrage, pour chaque cours d'eau et pour chaque espèce de poisson, il existe une solution, une passe à poissons, qui permet au poisson de circuler entre les différents milieux en fonction de son cycle biologique. Depuis 1984, la nouvelle loi "pêche" rend obligatoire la construction de passes à poissons sur de nombreux cours d'eau, avec contrôle d'efficacité du dispositif.

Les différents types de barrages

Fish-Pass propose 5 types de réalisations, qui doivent être adaptées aux cours d'eau (débit, dénivellation, largeur) et aux espèces présentes. Outre les équipements rustiques, le

La passe à anguilles est conçue et réalisée par Fish-Pass.



dispositif le plus simple est le ralentisseur d'eau : sur un côté de l'ouvrage, un chenal plus profond permet aux poissons de remonter le courant. Lorsque la dénivellation est plus importante, une succession de bassins en gradins procure aux poissons le confort d'un escalier. Le dispositif de franchissement le plus sophistiqué est l'ascenseur : les poissons sont piégés au pied du barrage dans un ascenseur, qui remonte périodiquement pour déverser son contenu en amont. Pour les anguilles, Antoine Legault a construit un dispositif original.

Les passes à anguilles

L'anguille n'est pas très bonne nageuse : elle remonte difficilement les passes traditionnelles, qui conviennent à la plupart des autres poissons migrateurs. Par contre, elle rampe bien, sa forme allongée lui permet de remonter sur un plan incliné en louvoyant comme un serpent. Pour l'anguille, Fish-Pass a mis au point un substrat de brosses, de différentes tailles, sur un plan incliné irrigué par

un filet d'eau. Les anguilles grossissant pendant la remontée du cours d'eau, les passes en aval ont un substrat de brosses plus serré que celles en amont. Le système étant maintenant parfaitement au point, Fish-Pass entreprend de commercialiser sous forme de modules comprenant des rampes munies de brosses, des paliers de repos et une pompe pour déverser les anguilles en amont de l'ouvrage. Ce "kit" sera disponible à la fin de l'année et présenté dans deux catalogues, l'un en français, l'autre en anglais, car Fish-Pass étend déjà son activité sur l'ensemble du pays et compte vendre ses produits sur toute l'Europe.

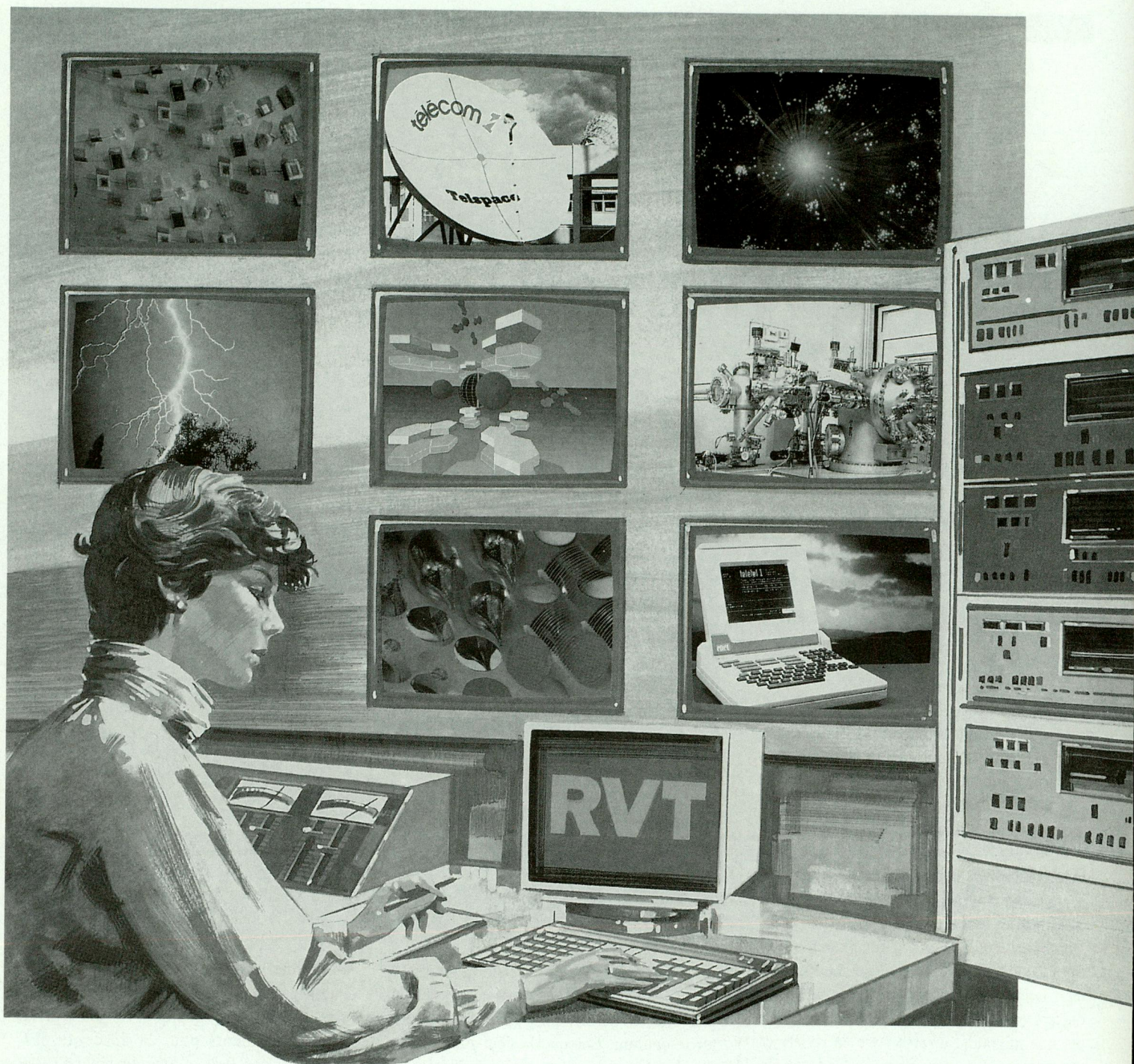
Les passes à canoës

La pratique de canoë-kayak sur les rivières bretonnes est une activité sportive et touris-

tique bien développée. Puisque Fish-Pass construit des passes pour faciliter la circulation des poissons, pourquoi ne pas utiliser ces équipements pour la descente des canoës ? Fish-Pass a donc développé cette activité et propose des équipements particuliers pouvant être utilisés par les poissons et par les canoës. Cette adaptation du produit à une activité touristique devrait inciter les communes à prendre davantage en compte la gestion de leur patrimoine piscicole.

Antoine Legault est titulaire d'un DEA en éco-éthologie, les anguilles sont sa spécialité. Il travaille conjointement avec le CEMAGREF⁽¹⁾ et le Conseil supérieur de la Pêche, rédige des publications scientifiques et participe à des congrès internationaux.

⁽¹⁾ CEMAGREF : Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts.



TRANSFERTS DE TECHNOLOGIES, LA COMMUNICATION DES IDÉES.

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

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

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

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

enet

FRANCE
TELECOM 

L'AVENIR DES TÉLÉCOMMUNICATIONS