

RESEAU

MENSUEL DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION EN BRETAGNE

ISSN 1281-2749

DOSSIER

Automatismes

Les doctoriales
L'ITG Ouest
Les entretiens
scientifiques
de Brest

DÉCEMBRE 97 • N° 139



Centre de culture scientifique technique et industrielle

20F



▲ Les réseaux de la culture scientifique en action : grâce à un partenariat entre la France et le Canada, c'est une Québécoise qui animait le stand de L'Espace des sciences lors de la dernière "Science en fête".

Pour un renforcement du travail en réseau

La culture scientifique, technique et industrielle fait chaque jour un peu plus les preuves de sa réussite. La sixième édition de "Science en fête" les 10, 11 et 12 octobre derniers est un succès incontestable. Chaque année, des nouveaux sites sont ouverts au public, des animations sont proposées et le public répond présent. L'exemple de l'inauguration du nouveau magazine scientifique régional "Nectar" qui, d'emblée, a obtenu les faveurs du public témoigne de cet intérêt.

Cette culture s'insère dans le développement local et régional et elle se nourrit de la production scientifique et industrielle pour être diffusée auprès du plus grand nombre.

Alors que l'accélération de l'ouverture de nos frontières, l'émergence des nouvelles technologies, la spécialisation accrue de la recherche s'imposent, non sans quelques soubresauts, on perçoit mieux l'importance de la diffusion de la recherche et de l'innovation, de la prise en compte des aspects tant techniques qu'humains pour le développement économique, social et culturel.

Évidemment, cette orientation suppose d'être inscrite dans la durée. Elle doit faire

l'objet d'un formidable travail en réseau entre la recherche, la culture, l'éducation et les entreprises. Comme pour toute autre activité, il est nécessaire de s'interroger sur son utilité, de l'évaluer et d'en faire le point.

À la lumière des demandes toujours nouvelles des publics, notamment en ce qui concerne les nouvelles technologies de l'information et de la communication, une confrontation des différents acteurs de terrain vient d'avoir lieu à l'occasion du 15^e congrès de l'AMCSTI⁽¹⁾.

Le thème transversal de cette année, la communication, apporte un nouvel éclairage sur l'action qui est engagée. Les milieux professionnels de la culture scientifique doivent orienter leurs actions futures afin de toujours mieux répondre à vos demandes. ■

Michel Cabaret,
directeur de L'Espace des sciences

⁽¹⁾ AMCSTI : Association des musées et centres pour le développement de la culture scientifique, technique et industrielle. Cette association regroupe plus de trois cents structures : établissements nationaux (Cité des sciences, Palais de la découverte, musée du Cnam, Muséum national d'histoire naturelle...), établissements régionaux (muséums, CCSTI, musées et écomusées) et de nombreuses associations.

La rédaction souhaite la bienvenue à Iota

Iota est un nouveau venu dans notre équipe : au fil des pages de Réseau, ce rat savant de laboratoire vous apportera quelques éclairages sur des points scientifiques ou techniques précis.



Loïc Schwartz

SOMMAIRE

DÉCEMBRE 1997

- LA VIE DES LABOS
Les doctorales : une fenêtre ouverte sur l'entreprise **3**
- LA VIE DES ENTREPRISES
Télé-expertise : Atlantide travaille à distance ! **4**
- LA VIE DES ENTREPRISES
Sinaps connecte l'image **5**
- LA VIE DES LABOS
Dialogue oral homme-machine : les ordinateurs ont la parole **6**
- LES SIGLES DU MOIS **7**
- LE DOSSIER
Automatismes **9 / 15**
- LES CENTRES DE COMPÉTENCE EN BRETAGNE
L'ITG Ouest...
Ne l'appellez plus jamais gruyère... **17**
- HISTOIRE ET SOCIÉTÉ
Les premiers Entretiens scientifiques de Brest
Le devoir de parole... **18**
- LES BRÈVES **19 / 23**



Châtin

◀ Le montage automatique des portes d'une Citroën XM. Les technologies de la productique (informatique et automatique) sont aujourd'hui adoptées par plus de 30% des entreprises industrielles, le secteur automobile étant l'un des plus automatisés.

RÉSEAU est édité par L'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle.

Tirage du n° 139 : 3700 ex. Dépôt légal n° 650. ISSN 1281-2749

L'Espace des sciences
6, place des Colombes, 35000 Rennes
Tél. 02 99 35 28 22 - Fax 02 99 35 28 21
E-mail : lespace-des-sciences@wanadoo.fr
Antenne Finistère : L'Espace des sciences,
Technopôle Brest Iroise
40, rue Jim Sévellec, 29200 Brest
Tél. 02 98 05 60 91 - Fax 02 98 05 15 02
E-mail : mepau@infini.fr

Les Doctoriales Une fenêtre ouverte sur l'entreprise



Labellisée par le ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, la formule des Doctoriales permet aux étudiants en première ou deuxième année de thèse, de préparer leur future insertion professionnelle. Le nouveau ministre, Claude Allègre, a récemment rappelé des réalités qui justifient à elles seules le développement de Doctoriales dans toutes les universités scientifiques de France : seulement 25 % des docteurs en sciences trouvent un emploi dans l'enseignement et/ou la recherche.

Du 26 au 31 octobre, les premières Doctoriales de l'université de Rennes 1 prennent place sur les bords du lac de Guerlédan (56), dans un cadre de travail à la fois agréable et stimulant : un paysage d'automne somptueux que les 76 étudiants n'ont qu'entraperçu lors de cette semaine extrêmement chargée. Outre le ministère, les collectivités territoriales (Région Bretagne, Conseil général d'Ille-et-Vilaine, Ville de Rennes) et des sociétés savantes (notamment la Société française de chimie et la Société française de physique) ont participé au financement de cette semaine, où se retrouvent face à face les actuels et les futurs ingénieurs de recherche formés dans notre région.

Docteur côté jardin

Afin de donner un peu de piquant à ces rencontres, les organisateurs ont imaginé une sorte de concours : mettre sur pied en 24 heures, par "équipe-projet" pluridisciplinaire, un projet industriel et le défendre sur un plateau de télévision, face à de "vrais" chefs d'entreprise. Parmi les inventions nées de ces cerveaux

bouillonnants, certaines iront vraisemblablement jusqu'au dépôt de brevet, comme un four à micro-ondes intelligent : on commande la température des aliments, au lieu de jongler entre la puissance du four et le temps de fonctionnement. Selon Joël Renault, directeur de l'entreprise Delta Dore, le projet présenté est remarquablement bien argumenté au niveau des techniques mises en œuvre : un joli coup porté au mythe du chercheur doux rêveur, heureusement en perte de vitesse.

Docteur côté cour

Chercheur doux rêveur, entreprise déshumanisée... l'image que l'entreprise et le chercheur ont l'un de l'autre s'est beaucoup améliorée ces dernières années, grâce à un réel effort de communication de part et d'autre. **"Se présenter comme docteur, c'est bien entre docteurs. Dans un CV destiné à une entreprise, il vaut mieux indiquer clairement que le poste convoité est «ingénieur de recherche», et développer les compétences acquises pendant les trois années de thèse en termes de «management»,**

«gestion de projet», «encadrement d'une équipe», soit des valeurs significatives pour un chef d'entreprise», explique Roland Conanec, ingénieur de recherche à CBB Développement⁽¹⁾.

"Avant de se lancer à la recherche d'un emploi en entreprise, le candidat doit réfléchir globalement à son plan de carrière, prenant en compte non seulement sa formation mais aussi le cadre de vie dans lequel il souhaite évoluer", recommande Félix Jolivet⁽²⁾, conseiller en transmission d'entreprises.

Travailler en Bretagne ou ailleurs ?

Un mot clé revient souvent dans les échanges : celui de mobilité. Certains sont prêts à créer leur entreprise, si c'est pour eux le seul moyen de rester en Bretagne : **"mais qui va me donner de l'argent ?"** Les "anciens" sont là pour expliquer que personne ne "donne d'argent" à quelqu'un qui veut créer son entreprise. De l'idée à la création réelle de l'entreprise, s'écoulent plusieurs années de réflexion et de travail, avant d'aboutir à la présentation d'un bon dossier permettant l'accès à des aides diverses.

Ces rencontres auront ainsi permis aux doctorants de remettre les pendules à l'heure, une réactualisation qui devra devenir un réflexe permanent en cette période de profondes mutations du monde du travail. **"Une célèbre marque de**

▲ Sur le plateau TV : l'équipe projet n° 5 présente son projet "Caddi'AD - Prenez vos courses en mains", pour lequel elle a obtenu le prix de la cohérence et de la crédibilité.

surgelés a changé 5 fois de propriétaire en cinq ans : n'importe qui peut se retrouver du jour au lendemain avec un patron canadien ou allemand, et être amené à changer complètement de fonction pour garder son poste", rappelle Félix Jolivet. C'est surtout cela, la mobilité. Elle sera certainement mieux vécue par un ingénieur ayant bien profité de sa formation pour développer l'éventail de ses compétences, aussi bien sur le plan technique que sur celui des relations humaines. ■ **H.T.**



⁽¹⁾ CBB Développement : Centre de biotechnologie en Bretagne, centre de transfert en chimie fine, biotechnologie et environnement. ⁽²⁾ de JTB Entreprises, cabinet spécialisé dans le rapprochement et la transmission d'entreprises.

Contact ► Clarence Cormier, Université de Rennes 1, tél. 02 99 25 36 12, clarence.cormier@univ-rennes1.fr http://www.univ-rennes1.fr

Télé-expertise navale

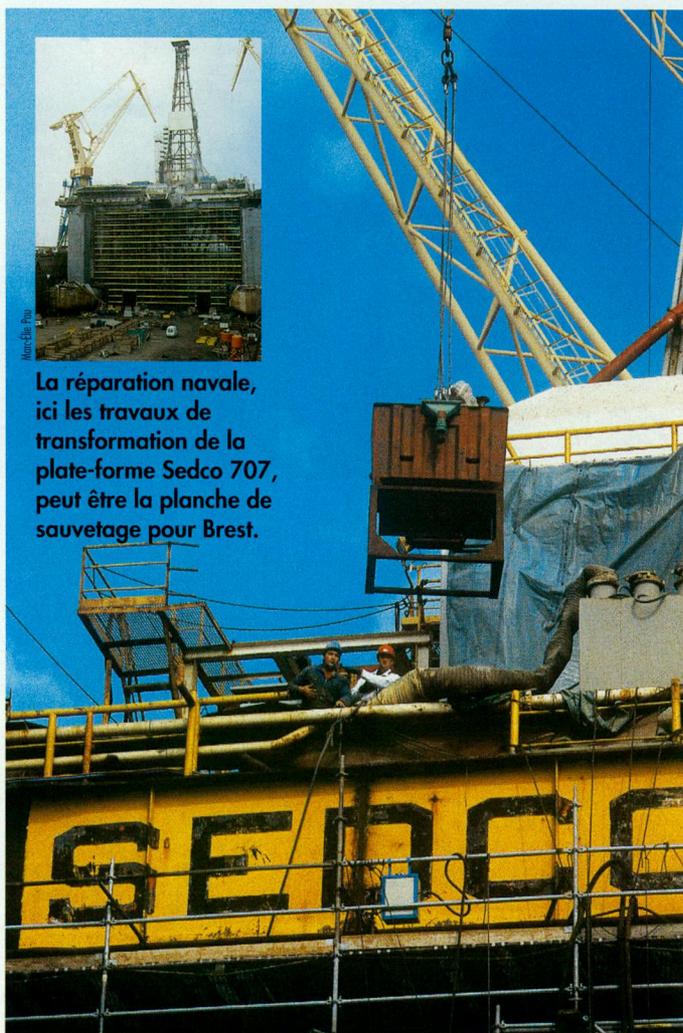
Atlantide travaille à distance !

On parie beaucoup sur les apports des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans les soins médicaux à distance. Eh bien réparer un navire, c'est pareil ! La complexité de la réparation navale, en fait une proie toute désignée de ce que l'on appelle la télé-expertise. À Brest, Atlantide peaufine le concept, pour le compte du projet européen EIES.

"EIES, c'est l'un des projets de recherche du vaste programme européen ACTS", expose Patrick Poupon, directeur de la société Atlantide⁽¹⁾ à Brest (pour le détail des sigles, voir encadré). EIES est le seul de ces projets à avoir un thème maritime... Impliquées dans cet échange d'informations entre ports, qui utilisera les réseaux hauts débits promis par l'ATM, on retrouve Brest, mais aussi Bordeaux, ainsi que Brême (Allemagne) et Santander (Espagne). Différentes sociétés et compétences se retrouvent réunies au sein du consortium EIES. Logistique, organisation et coordination sont gérées par une filiale de France Télécom, Expertel, et par l'Institut de technologie industrielle de l'université de Brême, Biba⁽²⁾. Côté français, on retrouve le port autonome de Bordeaux, l'Agence de coopération pour l'Europe de la mer (Acem), Atlantide et la Chambre de commerce et d'industrie de Brest. Ajoutons aussi la participation du Conseil régional de Bretagne dans le cadre du programme ITR.

La qualité du service

"Nous sommes convaincus que ce qui comptera le plus pour les ports n'est pas la longueur de quai, mais bien le service que l'on trouvera derrière ! C'est pourquoi nous avons pris en main le thème de la télé-expertise servant à la réparation navale. Nous en sommes à la phase de réalisation, évaluée par une dizaine d'utilisateurs portuaires. Ce sont eux le moteur de la mise en place des futurs services,"



La réparation navale, ici les travaux de transformation de la plate-forme Sedco 707, peut être la planche de sauvetage pour Brest.

reconnaît Patrick Poupon, qui souligne "la proximité des intervenants brestois qui ont retroussé leurs manches !" C'est qu'on y trouve des agents maritimes (consignataires, courtiers, transitaires...), les pompiers, la capitainerie, les douanes ou la réparation navale civile ou militaire... Pour pouvoir identifier et joindre tout ce monde-là, un serveur effectue la présentation des infrastructures, des acteurs et des possibilités d'accueil. "Or, il y a déjà plus de 150 ports dans le monde qui se vendent sur Internet !", note Philippe Kervella, ingénieur d'études à Atlantide. Il prévoit donc d'assurer aussi la messagerie, le transfert de fichiers, la formation ou la consultation de bases de données, et d'y rajouter une dose de réseau interne pour la météo, la consultation de plans, le suivi docu-

mentaire... "Pour ce dernier exemple, il faut savoir que 48 h avant l'arrivée d'un navire, l'armateur est obligé de contacter tous les acteurs : le même document peut être saisi jusqu'à 14 fois ! De même, les plans de bateaux, qu'on appelle dans la réparation navale «general agreements» : ils mesurent 2 mètres sur 1 ! Pour être transmis, ils sont découpés, faxés puis scotchés !", note Philippe Kervella. Le démonstrateur de télé-expertise, né chez Atlantide permet donc à deux opérateurs distants d'échanger un avis sur une pièce mécanique virtuelle, par le texte ou la voix, en pointant au besoin un détail, en la faisant changer d'angle, ou encore de consulter des plans numérisés complexes, remplir un formulaire destiné à différents acteurs portuaires...

Retenir le navire le moins longtemps possible

"Nous disposerons d'un véritable service commercial qui devrait permettre à Brest de se battre sur le marché des petits et moyens ports, avec un challenge : retenir le navire le moins longtemps possible !", se réjouit Patrick Poupon. D'autant plus qu'avec Moher Technologies, une entreprise irlandaise, Atlantide défriche les possibilités de faire la même chose en mer, en passant sur Inmarsat à haut débit !

La donne a donc sérieusement évolué depuis les débuts du programme, où l'on avait constaté chez Atlantide qu'il y avait, en général, méconnaissance de ce que pouvaient apporter les nouvelles technologies à l'activité ! "EIES a démarré en 95, dans un contexte relativement vierge. À Brest, la CCI a apporté sa connaissance des activités portuaires et sert de support pour le service de télé-expertise, l'Acem a constitué l'interface avec les autres communautés portuaires et Atlantide, la technologie", conclut Patrick Poupon. ■

M.E.P.

Les sigles ne facilitent pas toujours... la communication !

ACTS : Advanced communications technologies and services.

ATM : Asynchronous transfer mode (système à haut débit).

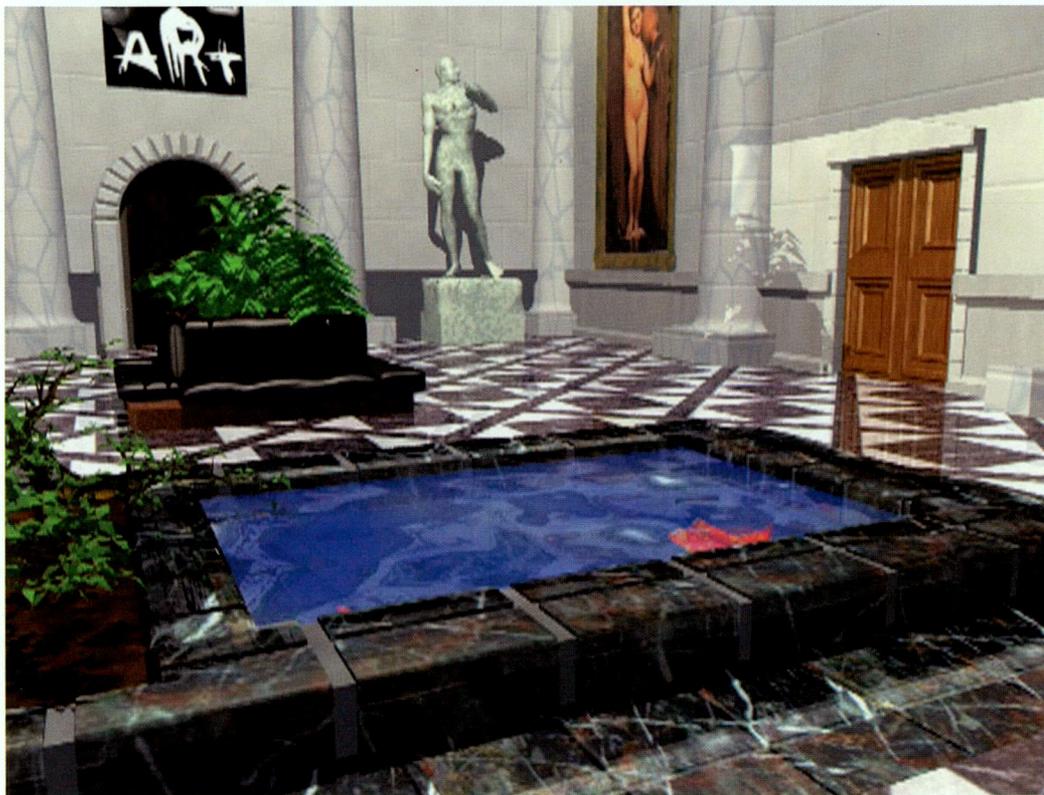
EIES : European information exchange service for the communication between harbours.

ITR : Informatique-télécommunications-réseaux.

⁽¹⁾ Services informatiques, voir Réseau n° 124.
⁽²⁾ Bremen institute of industrial technology and applied work science.

Contact ▶ Patrick Poupon, tél. 02 98 05 43 21, atlantide@wanadoo.fr
EIES sur le Web : <http://www.expertel.fr/EIES/> ou <http://eies.infoports.com/accueil/>

Sinaps connecte l'image



◀ Cette image provient d'une vidéo promenant le visiteur dans un grand musée virtuel : la lumière et ses effets (ombres, reflets...), les matériaux (marbre, eau...) sont entièrement synthétiques.

Comment faire rentrer de la vidéo et de l'image de synthèse animée dans un micro-ordinateur conçu pour traiter du texte et de l'image fixe ? Contrairement aux idées reçues, faire son cinéma demande davantage d'astuce que de moyens... Située sur le Technoparc de Cesson-Sévigné, Sinaps met le multi-média à la portée de tous les budgets.

En 1993, les chercheurs du CCETT⁽¹⁾ à Rennes planchent sur la compression numérique du son, de l'image et de la vidéo. Aux côtés des opérateurs européens de télévision et de télécommunications, ils participent à l'élaboration des normes JPEG et MPEG. Ces termes recouvrent des algorithmes de compression audio et vidéo, permettant notamment d'inscrire des séquences vidéos sur des CD-Rom avec une excellente qualité (jusqu'à 25 images par seconde). C'est alors que Laurent Duval crée la première entreprise bretonne de compression numérique.

Plaidoyer pour un Amiga

Alors que le calcul d'images est réputé pour consommer énormément de temps et de puissance de calcul, Sinaps dispose d'un matériel

relativement commun. Quelques PC sont bien sûr nécessaires, ainsi qu'un matériel audiovisuel de professionnel... mais pour les animations, Sinaps utilise encore aujourd'hui un vieux modèle de micro-ordinateur, l'Amiga de Commodore. Cet appareil vieux de huit ans n'a pratiquement pas évolué et reste tout à fait d'actualité, grâce à une excellente interface graphique.

"Soumis aux mêmes tests que les dernières nouveautés Mac et PC, l'Amiga fait preuve de performances bien supérieures", démontre Laurent Duval à ses étudiants d'agrégation à l'université de Rennes 1, où il initie les futurs professeurs au maniement des outils multimédias. Malgré ses performances, l'Amiga est condamné à disparaître, par manque de marketing.

Images tout azimut

Sinaps travaille aujourd'hui avec l'Ifremer à Brest (simulation du sous-marin Nautilus), avec le CCETT toujours (compression d'images et transmission via le réseau téléphonique), avec un organisme de muséographie à Paris (réalisation d'un musée virtuel, avec marbre et reflets à tous les étages...) ou avec le festival inter-celtique de Lorient. Sinaps est aussi lauréat du prix de la Ville d'Hennebont, pour un court métrage entremêlant vidéos et images de synthèse, sur le thème des Envahisseurs à Hennebont, sans que cela ne l'empêche de faire une publicité pour des préservatifs et un outil de communication interne pour Legris Industries.

Un effectif réduit

Avec seulement trois salariés, Sinaps répond aux appels d'offre les plus pointus, tout simplement en faisant appel à d'autres compétences : *"Nous avons récemment proposé une simulation de pont*

pour l'accès au Mont-Saint-Michel. Pour répondre à cet appel, nous nous sommes entourés d'un architecte spécialiste des gros œuvres (participation au tunnel sous la Manche), d'un designer et de trois graphistes...". Leur proposition n'a finalement pas été retenue parce qu'elle était signée de plusieurs noms : les donneurs d'ordre préfèrent n'avoir affaire qu'à une seule grosse entreprise plutôt qu'à un consortium de petites... Domage, car les compétences les plus pointues ne sont pas forcément l'apanage des grosses structures. Les nouvelles technologies demandent à ceux qui souhaitent les maîtriser une aptitude constante à l'apprentissage, une grande ouverture d'esprit et une habitude du travail en équipe : toutes ces qualités sont mises en avant par des PME, et finiront bien par compenser cette fameuse "taille critique" qui leur fait défaut ! Déjà, dans le nouveau programme-cadre de la recherche européenne, les appels d'offre exigent la participation d'au moins une PME-PMI. Cette tendance devrait se confirmer dans les années à venir, au fur et à mesure que se développent les nouvelles technologies de l'information et de la communication. ■ H.T.

⁽¹⁾ CCETT : Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications.

Contact ▶ Laurent Duval,
tél. 02 99 83 32 72,
sinaps@pratique.fr



Dialogue oral homme-machine

Les ordinateurs ont la parole

À Lannion, une équipe Irisa⁽¹⁾ composée d'enseignants-chercheurs de l'IUT et de l'Enssat travaille sur la communication homme-machine. L'équipe privilégie deux axes : le développement de techniques vocales et l'étude des problèmes complexes posés par l'interaction orale. Le but étant de gagner en rapidité, en facilité d'accès et en naturel de la communication.

Parler à un ordinateur comme à une hôtesse d'office de tourisme : ce défi est en passe de devenir réalité. Joindre le geste à la parole, également. Le système Géoral développé par l'équipe Cordial⁽²⁾, de l'Irisa, en fait la démonstration : l'utilisateur placé face à la machine pose des questions dans le langage qui lui est propre ; par exemple : *"Je voudrais connaître les plages autour de Lannion"*. Il peut affiner ou compléter sa demande en entourant directement du doigt sur l'écran les sites ou les zones qui l'intéressent. L'ordinateur répond en voix de synthèse, fait apparaître sur l'écran une carte de la côte et propose à l'utilisateur, toujours oralement, une série d'informations complémentaires ou de suggestions. Cette suite d'interactions, si elle apparaît toute simple lorsqu'elle a lieu entre deux personnes, pose, dans le couple homme-machine, un ensemble de problèmes : l'intégration des techniques de reconnaissance et de synthèse vocale, l'utilisation conjointe de plusieurs canaux de communication (la voix, le toucher sur l'écran tactile, les images graphiques délivrées par l'ordinateur), la modélisation et la compréhension des activités de l'utilisateur. Sans compter le facteur humain et les réticences de certains utilisateurs.

Une première version de Géoral est opérationnelle et a été présentée dans différentes manifestations scientifiques. Sa mise au point a nécessité le développement d'algorithmes pour les commandes tactiles et la définition d'une architec-

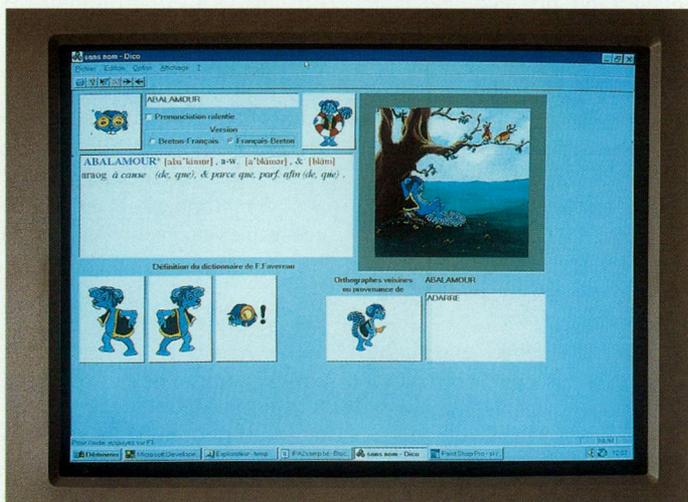


▲ *"Je voudrais connaître les plages autour de Lannion" : c'est ce que l'on peut demander à Géoral.*

ture logicielle pour l'interprétation des actes de communication oraux et tactiles. *"Deux axes d'études sont menés en parallèle"* explique Jacques Siroux, responsable scientifique du projet Cordial : *"d'une part l'expérimentation destinée à déterminer le comportement linguistique et gestuel des usagers et d'autre part des recherches plus fondamentales sur la modélisation des activités langagières, tactiles et dialogiques des utilisateurs. Auxquelles s'ajoutent les méthodes (par exemple l'apprentissage automatique) pour la conception de systèmes."*

Synthèse de la parole

L'équipe étudie également des logiciels à vocation pédagogique. Orditec est un logiciel utilisant la synthèse de la parole pour l'apprentissage de l'orthographe. Il permet à l'élève de réaliser une dictée de manière autonome et dans un environnement non stressant. Le système joue le rôle de l'instituteur : il dicte le texte à l'élève (en faisant les répétitions nécessaires) puis corrige le texte tapé en présentant les fautes commises. Le système a déjà été évalué positivement et est en cours d'amélioration.



▲ Le logiciel KGB⁽³⁾ : un dictionnaire vocal de la langue bretonne.

Le logiciel KGB⁽³⁾, sous son sigle aux consonnances soviétiques, cache en fait une application bien de chez nous : la synthèse de la parole en breton. Cette action de recherche, sélectionnée par l'Europe dans le cadre d'un programme sur les langues minoritaires, comprend trois étapes. La première, la synthèse de la parole en breton, est d'ores et déjà opérationnelle. L'ensemble des sons nécessaires, 3000 diphones⁽⁴⁾, a été enregistré par un locuteur afin d'être utilisé par le logiciel de synthèse de parole mis au point à l'université de Mons, en Belgique.

Le produit qui en découle est un dictionnaire vocal (tiré du Francis Favereau) édité sous forme de CD-Rom. La société d'édition TES devrait le distribuer dès janvier 1998 à tous les enseignants concernés. La commercialisation débutera ensuite par l'intermédiaire de Skol Vreizh.

Dans un deuxième temps, un correcteur de prosodie permettra de corriger la prononciation des élèves. *"Cette étape est plus ambitieuse, elle nécessite de travailler non plus sur des mots isolés mais sur l'intonation, le rythme, la mélodie de la phrase"*, résume Guy Mercier, pilote de l'opération au sein de l'équipe Cordial.

En troisième lieu, à une échéance d'un ou deux ans, le logiciel KGB permettra de faire des dictées en breton et de les corriger. Les applications semblent prometteuses, elles mobilisent plusieurs universités au Pays de Galles, en Irlande et en Écosse et d'ores et déjà une extension à plusieurs langues minoritaires est envisagée. ■

⁽¹⁾ Irisa : Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires. ⁽²⁾ Cordial : Projet de l'Irisa, localisé à Lannion, précédemment nommé Dialogue. La nouvelle dénomination est Cordial Communication multimodale personne-machine à composantes orales - méthodes et modèles. ⁽³⁾ KGB : Kenaoz ar Gornz e Brezhoneg, littéralement Synthèse vocale de la langue bretonne. ⁽⁴⁾ Diphone : demi-syllabe, ce qui permet pour chaque son d'intégrer la terminaison du son précédent et le début du suivant.

Contact ► Jacques Siroux, tél. 02 96 46 50 30.

Cette page est réalisée par la technopole Anticipa Lannion-Trégor
Tél. 02 96 05 82 50
<http://www.technopole-anticipa.com>



IRMA (Institut régional des matériaux avancés)

Statut : Association loi 1901, créée en juillet 1989.

Budget - Financement : Budget 1997 : 6 MF • Subventions de fonctionnement : 1,2 MF • Recettes sur contrats : 4,8 MF.

Missions : Contribuer au développement économique de la Région Bretagne • Assurer son propre développement à travers ses travaux sur l'environnement • Acquérir une notoriété nationale et internationale dans ce secteur.

Activités : Mise au point de procédés pour la réduction des émissions de composés organiques volatils (COV) et d'oxydes d'azote par absorption ou catalyse • Développement de catalyseurs • Traitement et valorisation de déchets • Analyse des gaz de l'air • Analyse physico-chimique.

Références : Équipement pour le tri automatique des matières plastiques avec Sydel (Dibop) • Procédé de traitement de lisier de porcs avec IFP (Smelox) • Mise au point de catalyseurs pour le traitement des COV des cabines de peinture (Renault à Douai).

Nombre d'employés : 12.

Correspondant : Christian Hamon, directeur.

Adresse : Parc technologique de Soye, BP 64, 56274 Ploemeur Cedex, tél. 02 97 83 55 55, fax 02 97 83 38 83.

RÉSEAU DÉCEMBRE 97 - N°139

École supérieure d'électricité - Supélec (Campus de Rennes)

Statut juridique : Établissement d'enseignement supérieur privé, Supélec a été créée en 1894.

Structures : Supélec est une seule et même école sur trois campus organisés en réseau (Gif-sur-Yvette, Rennes, Metz).

Missions : Supélec a une triple mission : • La formation initiale vise à former des ingénieurs de haut niveau prêts à assumer les responsabilités les plus diversifiées dans l'entreprise • La recherche permet d'offrir un enseignement au meilleur niveau et de contribuer à l'avancée des technologies de l'information et de l'énergie. Sa caractéristique essentielle est d'être déduite des problèmes industriels • La formation continue permet aux ingénieurs en activité de s'initier aux nouvelles techniques ou d'acquérir des compétences complémentaires dans des formations conçues pour et avec les entreprises.

Organisation de la formation initiale : Les deux premières années de la formation sont communes aux trois campus. L'enseignement est séparé en deux grandes parties : le tronc commun regroupant les disciplines de base pour l'ingénieur (scientifiques, techniques, connaissance de l'entreprise) et l'enseignement optionnel permettant aux élèves d'approfondir des domaines les intéressants. En troisième année, les élèves sont répartis en 14 sections. À Rennes, trois thèmes sont développés : architecture et intégration des systèmes électroniques, ingénierie des systèmes automatisés, informatique : système et réseaux. Une formation post-diplôme d'une année dispense à des ingénieurs en informatique un enseignement en réseaux informatiques.

Activités de recherche : La recherche sur le campus de Rennes est organisée autour de six thèmes : • Automatique des systèmes continus et hybrides • Électronique pour le traitement du signal et les communications • Réseaux, applications réparties et multimédia • Sécurité des systèmes informatiques • Systèmes temps réel et systèmes réactifs • Traitement du signal et neuromimétisme.

Effectifs : Personnel à temps plein : 55, dont 22 enseignants-chercheurs • Vacataires : 85 • Élèves : 220.

Correspondants : Bernard Loriferne, directeur du campus de Rennes • Yves Quenec'hdu, délégué à la recherche et aux relations industrielles • Philippe Martin, délégué à l'enseignement.

Adresse : Avenue de la Boulaie, BP 28, 35511 Cesson-Sévigné Cedex, tél. 02 99 84 45 00, fax 02 99 84 45 99.

RÉSEAU DÉCEMBRE 97 - N°139

Appel à proposition pour le Programme ENV

PROGRAMME EUROPEEN

Dans le cadre du programme spécifique de recherche et de développement technologique (1994-1998) pour l'environnement et le climat (Programme ENV), la commission européenne vient de lancer un appel à propositions (Joc C 329/15 du 31.10.97) pour des actions de recherche et de développement technologique.

Durée : Le programme s'étend sur la période 1994-1998.

Montant : Le budget pour le Programme ENV s'élève à 852 millions d'Écus.

Objectif : L'un des objectifs principaux de cet appel à proposition est d'élaborer une gestion et une utilisation plus efficaces et plus rentables de l'eau. Il s'agira de trouver des solutions pratiques pour réduire la surconsommation et lutter contre la diffusion des grands polluants, pour contribuer à la protection de la santé humaine et des écosystèmes aquatiques. La recherche devra rassembler le savoir-faire scientifique, technologique, écologique, hydrologique, méthodologique et socio-économique relatif à la gestion et à l'utilisation de l'eau.

Actions : L'appel à proposition du Programme ENV distingue deux cas de schémas avec des tâches et des domaines spécifiques : • Environnement naturel, qualité de l'environnement et changements climatiques : recherche stratégique sur des méthodes d'analyse des incidences de la pollution en vue d'établir des modèles et des outils de gestion durable de l'eau (notamment par la création de systèmes d'alerte avancée ou l'évaluation des ressources en eaux superficielles et souterraines à l'échelle des bassins) • Dimension humaine des changements environnementaux : recherches dans le domaine de l'évaluation économique des investissements en vue d'un traitement sur place, d'une réutilisation et d'une conservation de l'eau (étalonnage des performances, instruments économiques, méthodes d'évaluation...).

Participants : Le Programme ENV vise les entreprises privées et publiques, les universités, les organismes de pays tiers, ainsi que les organisations de recherches privées et publiques. La coopération transnationale est essentielle au soutien de la recherche dans l'Union européenne.

Contribution financière : La contribution financière de la Communauté ne dépassera pas normalement 50% du coût des projets.

Clôture de dépôt des projets : Le 2 février 1998 à 12 heures.

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



RÉSEAU DÉCEMBRE 97 - N°139

Les chiffres du mois

L'informatisation et l'automatisation en industrie, par tâches et par secteur

	Taux de pénétration dans les entreprises
Tâches informatisées	
Conception	27 %
Gestion de production	46 %
Communication	32 %
Tâches automatisées	
Fabrication	30 %
Manutention	15 %
Secteur d'activité	Taux de salariés concernés
Habillement, cuir	22 %
Édition, imprimerie, reproduction	44 %
Pharmacie, parfumerie, entretien	51 %
Équipements du foyer	33 %
Automobile	51 %
Construction navale, aéronautique et ferroviaire	47 %
Équipements mécaniques	35 %
Équipements électriques et électroniques	50 %
Produits minéraux	45 %
Textile	32 %
Bois et papier	40 %
Chimie, caoutchouc et plastique	48 %
Métallurgie et transformation des métaux	39 %
Composants électriques et électroniques	50 %

Enquête réalisée en 1996 auprès de 5 000 entreprises françaises, par le service des statistiques industrielles du secrétariat d'État à l'Industrie.

RÉSEAU DÉCEMBRE 97 - N°139

RENNES :

Chimie : Techniciens supérieurs de l'industrie chimique ou parachimique. 2 options en 2e année : Productique chimique et Chimie.

Génie Civil : Pour le Bâtiment et les Travaux Publics. 3 options : Travaux Publics, Bâtiment, Génie Climatique Equipements du Bâtiment.

Génie Electrique et Informatique Industrielle : électronique, automatique, télécom et informatique industrielle. Options : Electronique, automatismes et Systèmes.

Génie Mécanique et Productique : conception, sciences de la production mécanique.

Carrières sociales. option animateurs socio-culturels

G.E.A : encadrement et gestion des entreprises privées et publiques. Options Finances Comptabilité, Petites et moyennes organisations, Personnel...

SAINT MALO :

Génie Industriel et Maintenance : Conception de produits, fabrication, production et SAV...

Génie des Télécommunications et Réseaux : matériels et logiciels, transmission de données numérisées l'informatique, du son et des images.

G.E.A : encadrement et gestion des entreprises privées et publiques. Options Finances Comptabilité, Petites et moyennes organisations.

FORMATION CONTINUE

Spécialisation et insertion professionnelle : Diplômes d'Université POST DUT

Bretagne entreprises Innovation Communication

Gestion de la production dans les industries du Bâtiment

Communication et Gestion d'entreprises

Gestion globale de l'Habitat

Collaborateur de Cabinet Comptable

Assistant Projet-Qualité.

Réalisation de modules de formation à la demande dans ses spécialités.

Pour tous renseignements, contactez

Madame HAMON, responsable des formations et de la communication

au 02 99 84 40 00 - IUT de Rennes - 3, rue du Clos Courtel - 35014 RENNES CEDEX



Pour découvrir Réseau,
chaque mois, c'est facile...
Abonnez-vous !

2 ANS (22 numéros)

1 AN (11 numéros)

Tarif normal

360 F au lieu de ~~440 F*~~
soit 4 numéros gratuits

200 F au lieu de ~~220 F*~~
soit 1 numéro gratuit

Tarif étudiants (joindre un justificatif)

180 F au lieu de ~~440 F*~~
soit 13 numéros gratuits

100 F au lieu de ~~220 F*~~
soit 6 numéros gratuits

Tarif étranger ou abonnement de soutien

500 F

300 F

*prix de vente au numéro.

BULLETIN D'ABONNEMENT

OUI, je souhaite m'abonner à Réseau

1 AN **2 ANS**

Tarif normal

Tarif étudiant (joindre un justificatif)

Tarif étranger ou abonnement de soutien

Nom _____

Prénom _____

Organisme/Société _____

Secteur d'activité _____

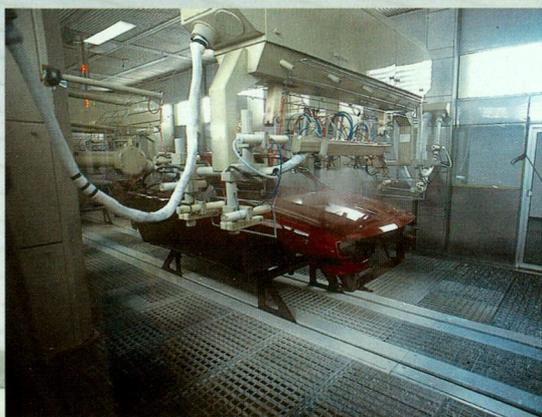
Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Tél. _____ Fax _____

Je désire recevoir une facture

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



Chimbin



Catherine Perrot



Alain d'Épée Paris

Automatismes

Ils sont partout... Dans les entreprises, ils montent des voitures, trient des légumes, préparent des fromages ; dans les élevages, ils nourrissent les animaux, contrôlent la température ambiante. Ils pilotent des avions, des satellites ou, plus prosaïquement, votre machine à laver. De la recherche en amont à l'utilisation, parfois surprenante, des "robots", nous vous invitons à découvrir les automatismes.

Quatre exemples d'automatismes :

À l'unité industrielle de Legris S.A. (Muzillac-56), les raccords instantanés sont assemblés sur des lignes automatisées (grande photo) ; à Citroën (Rennes), ce sont des robots qui peignent les voitures (en haut à gauche) ; les avions sont équipés des fameux "pilotes automatiques" (en haut à droite) ; la machine à laver est un "automate à la maison" (en haut au centre).



Un automate c'est quoi ?

Un automate comprend :

- **des capteurs** : ils vont prendre des mesures, des informations technologiques, grâce à une instrumentation
- **une génération de commande** : aujourd'hui, le plus souvent, il s'agit d'ordinateurs
- **des actionneurs** : ce sont les moteurs, les vannes, les relais...

legris

Automatismes en élevage

Une évolution, une révolution

Selfilac, nourrisseur intelligent pour veaux de boucherie, est, au départ, l'idée d'un vétérinaire "qui en avait assez de voir des veaux élevés en contention". Concrétisé par Asserva, société spécialisée de Lamballe (22), l'automate Selfilac offre une alimentation individualisée à des animaux élevés en groupe. De quoi améliorer le bien-être du veau en même temps que celui de l'éleveur...

En septembre dernier, les visiteurs du Space⁽¹⁾ de Rennes ont pu se rendre compte que les automatismes étaient bien établis dans le secteur de l'élevage. Si la vedette incontestée fut le fameux "robot de traite" (qui traite les vaches mais ne leur parle pas à l'oreille), nous avons choisi de nous intéresser à un automate plus petit, mais promis à un bel avenir : le Selfilac, conçu par la société lamballaise Asserva.

Issu de l'idée de Pierre Bouffet, vétérinaire, Selfilac est un nourrisseur intelligent destiné aux veaux de boucherie : il propose une alimentation individualisée pour des animaux élevés en groupe, dans le respect des nouvelles normes européennes, favorables au bien-être des animaux (voir encadré).

Normes européennes

En février dernier, la directive européenne relative à l'élevage des veaux de boucherie a interdit la case individuelle au profit de l'élevage collectif. Le box individuel, choisi par 99 % des éleveurs français, leur permettait de bien contrôler la quantité d'aliment absorbée par chaque animal, au prix, cependant, de lourdes contraintes pour ce dernier. Cette modification de la législation offre donc de nouveaux débouchés au Selfilac. ■



▲ Avec l'automate Selfilac, les veaux peuvent être élevés en groupe, tout en recevant une alimentation individualisée. Chaque animal porte à l'oreille une puce électronique d'identification.

Biberons et tétines automatiques

Selfilac est composé de trois modules automatisés : un module de préparation du lait (dosage de poudre, d'eau, mélange, contrôle de la température), un module de préparation du biberon doseur (dosage précis au gramme près) et une zone de distribution, constituée d'un bâti solide en inox, équipé d'une tétine rétractable (système pneumatique). Une antenne présente dans les parois de ce bâti identifie chaque animal, grâce à une puce électromagnétique qu'il porte à l'oreille. Le système détermine alors la ration à lui distribuer. Cette ration suit précisément un plan d'alimentation : toute la vie du veau (250 jours) est programmée et chaque animal a sa fiche de données. Chaque jour, l'appareil rend compte à l'éleveur des animaux qui n'ont pas bu assez, ou de ceux qui ont un peu trop bu

(l'appareil autorise 10 % de marge par rapport à la ration standard). À l'éleveur de surveiller l'animal qui ne s'alimente plus ou de revoir à la hausse le plan d'alimentation d'un individu "gourmand".

L'animal juge l'automate

La conception du Selfilac a pris environ 3 ans à l'équipe de développement d'Asserva. Deux personnes se sont occupées de la partie machinisme, et trois autres du cahier des charges, de l'écriture de programmes, de la partie software. L'entreprise a déposé un brevet sur cette machine, et pense ne compter aujourd'hui qu'un seul concurrent en Europe.

Mais pour Asserva, la part importante du développement, c'est l'adaptation à l'animal : on ne peut prévoir son comportement. Concevoir des automates pour l'élevage nécessite donc une excellente

Rolland Gouret, PDG d'Asserva : "Les automatismes redonnent à l'éleveur son vrai métier"

Basée à Lamballe, l'entreprise Asserva est l'une des 3 entreprises françaises spécialisées dans les automatismes pour l'élevage. Outre le Selfilac, elle fabrique aussi des systèmes de climatisation et de distribution d'aliment assistés par informatique. Née en 1978, sous l'impulsion de Rolland Gouret, originaire du milieu agricole et passionné d'informatique, la société s'est développée rapidement et compte aujourd'hui 114 salariés. Ceux-ci sont répartis en plusieurs services, dont une équipe de développement et recherche appliquée en construction mécanique, électronique, informatique, électricité industrielle. "L'élevage comprend beaucoup de tâches répétitives : dosages, services aux animaux...", explique Rolland Gouret. "Toutes ces tâches peuvent être automatisées. Nous sommes au contact des éleveurs et nous cherchons à améliorer leurs conditions de travail. Ils ne veulent plus être des porteurs de seaux ! Les automatismes dégagent du temps pour l'observation. C'est cela le vrai métier de l'éleveur". ■

connaissance des animaux. Comme nous l'a expliqué Roland Gouret, PDG d'Asserva, Selfilac est un succès parce que le veau est un animal facile. Les premiers essais d'une alimentation de ce type pour les truies ont échoué : pour cause de vandalisme de la part de ces animaux trop malins ! ■ C.P.

⁽¹⁾ Salon de la production animale, carrefour européen.

Contact ▶ Rolland Gouret, Asserva, tél. 02 96 31 29 15.

Un automate à la maison

La machine à laver

S'il est un automate dont peu de gens sauraient se passer, c'est bien la machine à laver ! Son entrée dans les foyers français a accompagné des changements socio-économiques profonds : l'urbanisation, la production industrielle de masse et surtout l'émancipation des femmes... L'histoire de la machine à laver fut le sujet d'un passionnant ouvrage écrit par Quynh Delaunay et publié en 1994 par les Presses universitaires de Rennes.

La machine à laver fait aujourd'hui partie intégrante de notre quotidien : plus de 88 % des foyers français en possèdent une, qu'ils utilisent en moyenne 3,5 fois par semaine. Cet objet est si habituel que l'on oublie toutes les performances techniques qui lui permettent de laver, rincer, essorer, et même parfois sécher le linge : il lui faut introduire et éliminer l'eau dans le bac, contrôler la température et le niveau d'eau, moduler la vitesse de son moteur, prendre de la lessive ou de l'adoucissant, contrôler l'ouverture de la porte... Les machines les plus modernes pèsent même le linge et adaptent en conséquence le programme de lavage ; elles savent aussi détecter un poids localisé et détasser le linge ! Comme le souligne Quynh Delaunay, cette intégration des fonctions, rendue possible avec l'introduction massive de l'électronique et des programmeurs depuis le milieu des années 80, va au-delà du simple remplacement de la force physique : elle concerne à présent des fonctions intellectuelles.

Il a pourtant fallu près d'un demi-siècle pour que la machine à laver devienne cet instrument domestique indispensable. Un demi-siècle de progrès techniques et scientifiques, mais aussi de profondes mutations économiques, sociales et culturelles.

Confier son linge à une machine ?

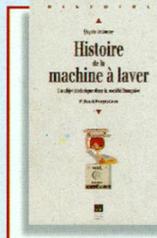
C'est le Salon des arts ménagers de 1923 qui a "officiellement" lancé la machine à laver. Dans la revue "L'art ménager" de mars 1927, Louis Loucheur, ancien ministre, et président du conseil de l'Office national des recherches et inventions,

soulignait l'intérêt porté par les autorités à cette invention : *"Accomplir une besogne dans un minimum de temps et avec le minimum de peine, c'est l'idéal naturel vers lequel tendent tous les perfectionnements que l'on apporte aux diverses industries. Il eût été vraiment inexplicable que la plus courante, la plus répandue des industries - l'industrie ménagère qui intéresse des millions de femmes - échappât à cette règle !"*

L'acte de lavage étant un acte spécifiquement féminin, ce fut aux femmes que revint la décision d'accepter ou non l'introduction d'une machine dans leur domaine réservé. Les Françaises mirent d'ailleurs

plus de temps que leurs collègues américaines pour accepter la machine à laver : en France, la culture du linge était très forte et les femmes ont longtemps été réticentes à l'idée de confier ce patrimoine familial (le trousseau) à une machine...

C'est sans doute pourquoi le lave-linge n'équipait que 8 % des foyers en 1954 ; en 1961, ce chiffre était déjà passé à 27 %, puis à 40 % en 1966 et 57 % en 1971. C'est au cours des années 60 que la machine à laver est entrée en masse dans les foyers : cela correspond au passage d'une production en petites séries à une production de masse standardisée. Ce sont aussi les années du développement de l'électronique, et de l'automatisation des opérations de lavage : auparavant, les machines réalisaient chaque fonction séparément et plusieurs opérations devaient être réalisées manuellement (ouvrir et fermer les robinets, incliner la machine, contrôler le niveau d'eau...). Les années 60 sont enfin et surtout les années de l'urbanisation et de la participation croissante des femmes à la vie économique.



"Histoire de la machine à laver, un objet technique dans la société française", de

Quynh Delaunay (380 p.) est disponible en librairie au prix de 170 F ou par commande directe aux PUR, Campus de la Harpe, avenue Charles Tillon, 35044 Rennes Cedex. ■

"Ça c'est vrai, ça..."

Aujourd'hui encore, la machine à laver révèle et souligne quelques aspects de notre société ; par exemple, même si la culture du linge a un peu disparu en France, il en subsiste encore quelques traces dans les fonctions proposées par les machines modernes : les machines françaises se programment plutôt par matière, contrairement aux machines américaines (les ménagères américaines classeraient plutôt le linge selon sa fonction). Le "summum" de cette programmation par matière est sans doute atteint avec le programme "laine" : les constructeurs ont adapté les cadences de brassage (certaines machines "bercent" le linge !), les niveaux d'eau, les durées d'essorage, les arrivées d'eau chaude ou d'eau froide, les moments d'action de la lessive, pour "respecter" au maximum cette matière délicate.

La machine à laver révèle aussi notre société par sa répartition géographique : les foyers des grandes villes sont en moyenne moins bien équipés que les autres. Pourquoi ? Parce que les grandes villes possèdent de nombreuses laveries commerciales, parce que les logements sont plus petits et aussi, parce que de nombreux célibataires y vivent. Car, comme le souligne le sociologue Jean-Claude Kaufmann⁽¹⁾, c'est l'achat de la machine à laver - donc la mise en commun de l'opération de lavage du linge - qui marque la constitution des vrais couples... ■

C.P.

D'après l'ouvrage de Quynh Delaunay

⁽¹⁾ Jean-Claude Kaufmann, *La trame conjugale*, Nathan, 1992.



© V. Leguilly Sydel

Dibop trie les plastiques

PVC, PET, PEHD : ce sont aujourd'hui les 3 types de matériaux utilisés pour fabriquer les bouteilles en plastique. Si l'être humain a un peu de mal à faire la différence, Dibop, appareil de tri automatique des matières plastiques, sait les identifier au premier coup d'œil (l'œil de Dibop est un système d'analyse infrarouge). Dibop est né d'une collaboration entre l'Irma (Institut régional des matériaux, voir sigle p. 7), l'IFP (Institut français du pétrole) et l'entreprise d'informatique industrielle lorientaise Sydel, qui a développé l'équipement et le concept d'automatisme.

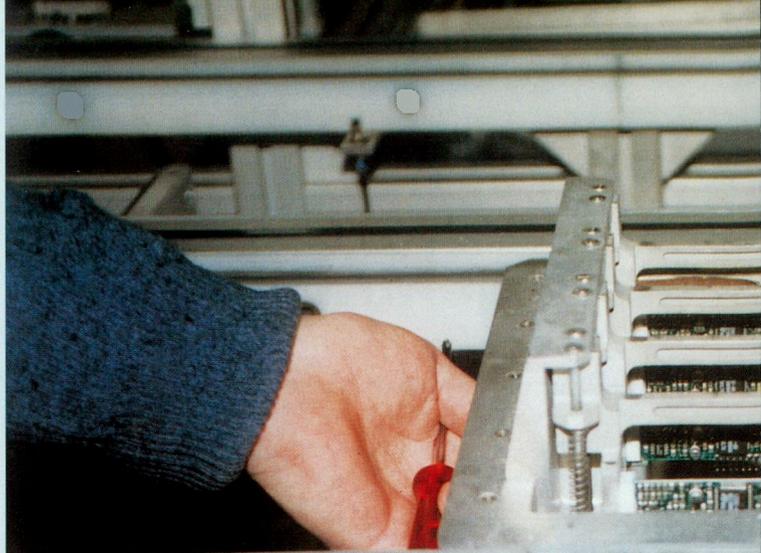
Cet appareil, capable de trier 500 kg de plastique à l'heure, équipe déjà 3 déchetteries : celle de Saint-Évarzec dans le Finistère et deux déchetteries situées à l'étranger, l'une en Espagne, l'autre au Japon. ■

Contact ▶ Sydel, tél. 02 97 88 02 02.

Habiter demain : les robots à la maison ?

L'Espace HD, situé sur le campus de Beaulieu à Rennes, est un espace de communication et de recherche destiné à promouvoir l'innovation dans l'habitat. L'intelligence dans l'habitat (la domotique) fait donc tout naturellement partie de ses centres d'intérêt : l'Espace HD se charge notamment de tester les produits commercialisés ou en cours de commercialisation. Des systèmes d'alarme, de régulation de température, de fermeture des volets, de reconnaissance vocale, soit 14 produits domotiques sur la cinquantaine existant sur le marché, ont déjà été testés. Seulement cinquante produits sur le marché ? Et pas de robots passant l'aspirateur quand je m'absente ou nourrissant le chat quand il miaule ? *"Le marché de la domotique s'est développé moins vite que prévu"*, nous confie Claude Midi, responsable de l'Espace HD, *"les robots à la maison ont fait un peu peur aux gens !"*. ■

Contact ▶ Claude Midi, Espace HD, tél. 02 99 63 07 07.



L'Enib à la rescousse des Un automaton-

Un circuit imprimé est fabriqué sur une chaîne automatisée. Malgré toutes les précautions prises, il s'encrasse au cours de son périple de poste en poste. Une situation réglée parfois à la main, par nettoyage des navettes qui véhiculent les plaques des circuits. Évidemment, cette intervention manuelle paraît plutôt déplacée, dans une chaîne robotisée... Il faut automatiser ce nettoyage à son tour ! C'était le sens de la proposition en forme de challenge, soumise à L'École nationale des ingénieurs de Brest (Enib), par Alcatel Business Systems.

"Nous travaillons beaucoup avec les entreprises : les travaux du département concernent la production. C'est-à-dire ce qui a trait aux automatismes industriels, bref des choses très appliquées," confie Rémy Riou, professeur au département "Automatismes" de l'Enib. L'histoire commence il y a 2 ans, lors d'une visite à des étudiants en stage chez Alcatel Business Systems, une entreprise brestoise qui fabrique notamment des circuits imprimés. *"On m'a exposé le problème. 50 à 60 navettes portent quelque 20 types de circuits différents, pour la fabrication d'auto-commutateurs de centraux téléphoniques. Ces navettes sont de petits chariots, de la taille d'un grand agenda. Dotées de mémoires magnétiques, elles suivent une ligne de fabrication automatisée et vont de poste en poste. Or, elles se couvrent, au fur et à mesure, de graisse, de poussière d'époxy (la résine dans laquelle sont découpées les cartes) et de gouttes d'étain (soudure). Le tout finissant par for-*

mer un conglomérat nuisible au positionnement précis de la navette et de son circuit. Tous les lundis, cela nécessitait une intervention manuelle à la brosse ! Le challenge proposé était : pouvez-vous automatiser cela ?", retrace Rémy Riou.

Lavage aux ultrasons

Quelques propositions plus tard, la bonne se fait jour : au lieu d'un brossage imprécis, difficile à reproduire mécaniquement, il faut plonger la navette dans un bain, et la soumettre au détartrage ultrasonique, comme le sont les appareils de métrologie⁽¹⁾ ! Mais attention, pas question de bricoler : *"il fallait s'insérer dans une ligne de fabrication existante, avec un vrai produit fini, et donc utiliser (pour faciliter la maintenance) les mêmes câbles, composants et systèmes de transmissions mécaniques. Il faut aussi composer avec l'équipe de l'entreprise... Et se soumettre à leurs spécifications précises. Délai de nettoyage : 1'30" par navette (au lieu*

circuits imprimés laveur !

d'une demi-journée à la main pour l'ensemble) !". Résultat, les navettes pénètrent dans un véritable "automaton-laveur" ! Trempées dans un bain additionné d'un détergent du type de celui employé en laverie automobile, les navettes sont soumises à un flux d'ondes ultrasoniques à 40 kHz. Suivent le séchage à l'air chaud et le graissage de leurs parties de guidage.

Un produit industriel qui sert la formation

"Les fonctions employées sont les suivantes : transfert de la ligne de production à l'unité de lavage, manipulation (saisie-trempage-positionnement sous les buses d'air chaud), séchage, graissage, puis réintroduction dans la chaîne. La coordination de ces fonctions est assurée par un automate, doté d'un clavier, pour communiquer avec l'opérateur, et le tout doté d'un habillage insonorisant," décrit Rémy Riou. Un véritable produit industriel, qui sert directement la formation des élèves. "La valeur ajoutée est triple : l'entreprise, d'abord, voit un problème résolu ; l'étudiant, ensuite, suit un projet de l'étude à l'intégration dans un véritable ensemble industriel ; ce qui satisfait aussi l'enseignant, bien sûr !".

Intégré en décembre 1996, cet équipement a été "travaillé" par 3 équipes d'élèves. Avec 170 000 F

de coût matériel, plus 80 000 F en études, il a fait l'objet d'un contrat passé par l'intermédiaire du Gerime (Groupement d'études et de recherches en informatique industrielle, mécanique, électronique et optronique), une association qui veut assurer l'interface entre le monde de l'enseignement supérieur et l'entreprise.

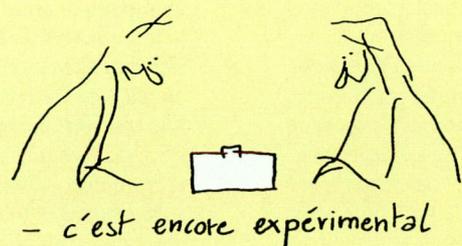
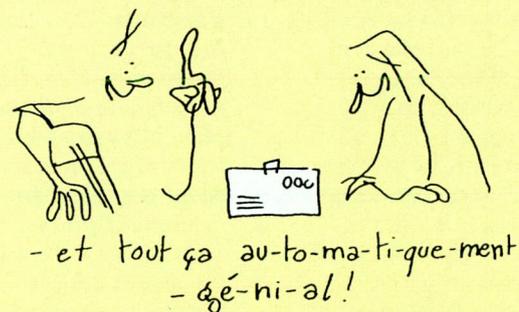
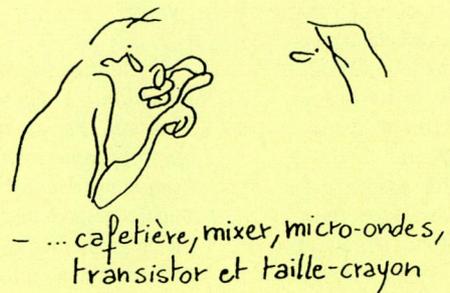
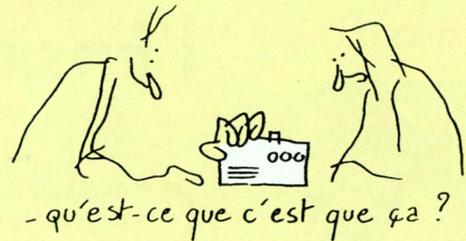
"Alcatel a souhaité nous voir réaliser une autre machine ; ainsi, d'autres équipes d'étudiants vont pouvoir se confronter à des problèmes nouveaux pour elles," se réjouit Rémy Riou. "Nous travaillons aussi sur le futur de l'automatisme : libérer les parties commandes de l'ordinateur pour des fonctions supérieures, en décentralisant l'intelligence dans les capteurs. On obtient ainsi ce qu'on appelle des réseaux de terrains." Principal avantage de cette évolution : limiter le nombre des câblages coûteux et compliqués et obtenir plus de souplesse, l'automate n'ayant plus à s'occuper de choses "bêtes et méchantes" ! ■ M.E.P.

⁽¹⁾ Les ultrasons produisent des variations importantes de pression, et parant, de chaleur, ce qui se traduit par un dégagement de vapeur qui décolle les encroûtements.

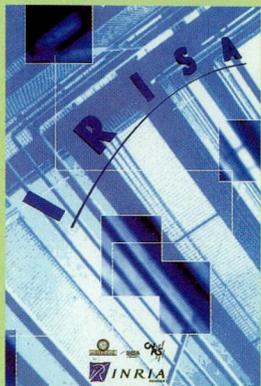
Contacts ▼

Rémy Riou, tél. 02 98 05 66 00,
riou@enib.fr
Michel Cagnard, Gerime,
tél. 02 98 02 34 78.

Humeur



Un point fort de l'Irisa



L'automatique et les automatismes font naturellement partie des thèmes des recherches menées à l'Irisa (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires)⁽¹⁾ de Rennes. Le développement d'algorithmes de traitement de l'information adaptés à des systèmes complexes constituent le cœur de ses recherches en automatique. Quelles applications peuvent avoir ces travaux théoriques ? Ce sont notamment la surveillance, le diagnostic et la maintenance de procédés industriels ou de structures. Citons, par exemple, des travaux sur la surveillance de structures soumises à des vibrations : ouvrages d'arts (bâtiments, ponts...), machines (alternateurs, turbomachines, moteurs...), matériel roulant... Autres exemples : l'automatisation d'opérations de maintenance dans les centrales nucléaires (partenariat avec EDF) ou encore la détection, la poursuite et la classification automatique de sources en trajectographie sonar (partenariat avec la DCN de Toulon). ■

⁽¹⁾ Une structure de recherche commune à l'Inria, l'université de Rennes 1 et l'Insa de Rennes.

Contact

Irisa, tél. 02 99 84 71 00, <http://www.irisia.fr>

Dans un état proche de l'Ensieta...

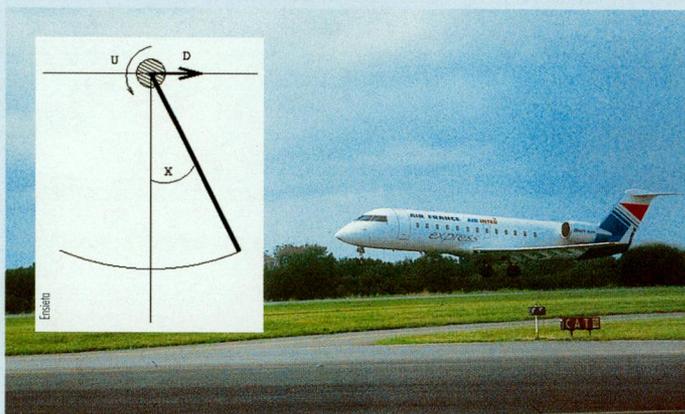
Concevoir des systèmes automatiques pour les fusées ou pour les avions : ce sont les grands défis auxquels s'attaque la science de ces systèmes, l'automatique. Nicolas Seube, professeur à l'École nationale supérieure des ingénieurs des études et techniques d'armement (Ensieta) à Brest, défriche pour Réseau les grands principes de sa discipline et les notions sur lesquelles il travaille.

"L'automatique cherche, aujourd'hui, à réguler des systèmes continus. Par exemple, un système mobile comme un avion sur une trajectoire donnée", illustre Nicolas Seube, responsable du département d'enseignement et de recherche "Électronique, informatique, automatique" de l'Ensieta. "Avec Marc Quincampoix, à l'Université de Bretagne occidentale (UBO), nous faisons partie d'un réseau scientifique interdisciplinaire nommé «Évolution des systèmes complexes en avenir incertain», coordonné par Jean-Pierre Aubin, de l'université Paris Dauphine".

Mais avant d'aller plus loin, effectuons un distinguo : quand on parle ici d'automatique, on entend automatique non-linéaire. *"Oui, pour un système linéaire, les choses sont bien connues ! Je m'explique : en fait, tous les systèmes sont non-linéaires... Mais considérons un de ces systèmes dans un régime donné, et reprenons l'exemple de l'avion, volant en palier⁽¹⁾, on peut considérer que c'est un système linéaire. À l'inverse, un avion au décollage ne peut être modélisé que de manière non-linéaire... Nos applications ne concernent que des problèmes non-linéaires, comme les problèmes de décollage automatique d'avion."*

Les systèmes non-linéaires "incertains"

Complicquée l'automatique ? Ce n'est pas fini ! *"Eh non, car en*



▲ "Un pendule stable soumis à une accélération latérale incertaine" : c'est ainsi que peut être décrit un avion au décollage, soumis à des perturbations atmosphériques.

plus, nous nous intéressons aux systèmes non-linéaires dits «incertains» ! Ainsi un avion au décollage... Par vent nul, ce système est certain : l'avion suit une droite sur une pente donnée. Mais il peut être soumis à des perturbations atmosphériques typiques des climats continentaux, comme celui des États-Unis, nommées windshears. Ces vents totalement imprévisibles sont descendants, et provoquent l'écrasement au décollage, sans rémission. C'est un système incertain, car on ne connaît pas l'intensité du windshear, ni même s'il apparaîtra. On connaît juste son intensité maximale possible... Voilà ce qu'est un système incertain : un système qui peut être perturbé par quelque chose qu'on ne cherche pas à décrire, mais dont on connaît les amplitudes."

La théorie de la Viabilité : un concept original

"Les automaticiens conçoivent des lois de commandes qui sont des rétroactions d'état. Ainsi, les commandes (gouvernes, ailerons, assiette...) sont fonction des états de notre avion : elles géreront son inclinaison selon la vitesse, l'altitude... En général, c'est simple à calculer et destiné à s'intégrer facilement à l'électronique du pilote automatique. Ce que nous cherchons n'est pas une loi de commande, mais le «domaine de survie maximum» de l'avion : «l'enve-

loppe» en dehors de laquelle il n'y a point de salut. Et c'est plus dur à trouver ! Ce domaine est celui où il existera une commande qui permettra au système de résister aux perturbations extérieures. Ce concept est issu de la théorie de la Viabilité, et un algorithme provenant de cette théorie nous permet de décrire une approximation du domaine maximal contenant toutes les trajectoires d'un système soumis à une perturbation ! Nous avons créé un outil permettant d'analyser quantitativement la précision d'un système de commande, sans essais ou qualifications d'un matériel. Nous travaillons sur ce thème d'application pour le Gesma⁽²⁾ pour la qualification de lois de pilotage d'AUV⁽³⁾", explique Nicolas Seube. Il s'agira en fait de déterminer le domaine des commandes qui mèneront l'engin d'un point A à un point B, dans ce milieu perturbé qu'est l'eau, et non pas lui imposer une seule trajectoire... Un concept original que l'équipe de l'Ensieta (4 personnes) est l'une des seules en France à travailler. ■ M.E.P.

⁽¹⁾ À altitude, cap, vitesse et régime constants.
⁽²⁾ Gesma : Groupe d'études sous-marines de l'Atlantique. ⁽³⁾ Autonomous underwater vehicle (véhicule sous-marin inhabité autonome).

Contact Nicolas Seube, tél. 02 98 34 88 88, seube@ensieta.fr

La recherche en amont

"En automatique, il y a toujours beaucoup à faire !"

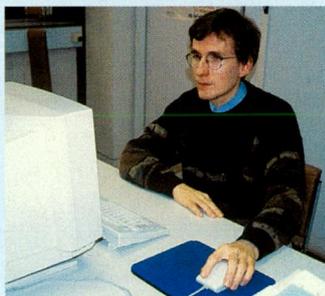
Avant de concevoir des automatismes pour commander un système industriel, il faut déjà bien comprendre le système en question. "Comprendre", cela veut dire pouvoir le décrire, le modéliser mathématiquement. Hervé Cormerais, enseignant-chercheur à l'École supérieure d'électricité (Supélec) du campus de Rennes, s'intéresse à des systèmes industriels complexes, appelés "systèmes hybrides".

Hervé Cormerais travaille comme enseignant-chercheur en automatique à l'école Supélec de Rennes. Cet ingénieur "maison" reconnaît "qu'il avait la fibre de la recherche". Il souligne aussi que cette activité est très liée à l'enseignement dispensé à l'école : "l'automatique est un domaine qui évolue continuellement, on doit se mettre à jour".

En industrie, les "commutations" posent problème

Dans son travail de recherche, Hervé Cormerais s'occupe de la modélisation des systèmes hybrides. Mais concrètement, en quoi cela consiste-t-il ? "La modélisation, c'est toujours la première étape de réalisation d'un automatisme", explique-t-il. "Certains systèmes sont dits «hybrides» quand ils comprennent à la fois des processus continus et des processus discrets, de nature «événementielle». C'est, par exemple, le cas

très simple d'une cuve qui se remplit de liquide à l'aide d'une vanne : dans un premier temps, la vanne est ouverte, le système est continu, car les variables qui le décrivent, comme la hauteur de l'eau, le débit, évoluent de manière continue en fonction du temps ; mais si on ferme soudainement la vanne, un événement discret est survenu faisant commuter le système : la hauteur d'eau devient constante et le débit nul".



▲ Hervé Cormerais : "la modélisation mathématique d'un système est une étape obligatoire avant son automatisation".

En fait, presque tous les processus industriels, qu'ils soient électriques, mécaniques ou hydrauliques, peuvent être considérés comme hybrides : il faut toujours démarrer un système, souvent des interrupteurs s'ouvrent ou se ferment, des états changent brusquement. Le travail d'Hervé Cormerais s'inscrit donc tout à fait dans les préoccupations industrielles.

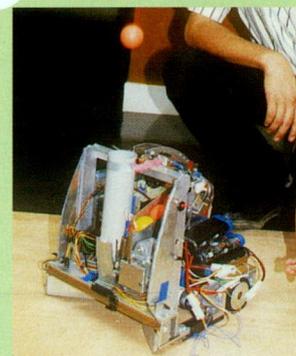
Papier, crayon, méninges et... outils de simulation

Les outils de travail de ce jeune chercheur ? "Le papier et le crayon !" sourit-il. "Il s'agit d'utiliser des techniques mathématiques, de formaliser des méthodes". En amont, les outils mathématiques qu'utilise Hervé Cormerais s'appellent les "bond graphs" : ils permettent de traiter de manière analogue des problèmes électriques, hydrauliques et mécaniques... "Aujourd'hui, on sait bien modéliser les systèmes continus. Jusqu'à récemment, quand on avait affaire à un système hybride, on le découpait en plusieurs systèmes continus et le traitement de la commutation était laissé en suspens ou alors, on résolvait le problème de manière empirique. Ce que je cherche, c'est un système d'équations, un modèle «global», unique, qui décrit les systèmes hybrides".

Mais qui dit modèle global, unique, dit forcément "simplification", n'est-ce pas au détriment de la qualité du modèle ? "Rien ne nous empêche de réaliser un modèle aussi fin que l'on désire. Tout dépend de ce que veut l'industriel", résume Hervé Cormerais.

Pour le moment, Hervé Cormerais a appliqué ses travaux à une situation concrète : le démarrage d'un moteur, l'aspect discret étant précisément le moment du démarrage. Une fois le modèle obtenu, une simulation informatique a été réalisée : à lui ensuite de comparer les sorties obtenues avec la réalité...

Robot en touche



▲ Lors de la précédente édition, les élèves-ingénieurs de Supélec avaient construit un robot jouant au basket.

En mai 1998, une vingtaine d'élèves de Supélec participera à la Coupe de France de robotique (coupe e=m6). Année du Mondial oblige, le thème de cette année sera le football : il s'agira de concevoir un robot autonome, capable de ramasser des balles sur une aire de jeu et de marquer des buts dans le terrain adverse. La partie électronique du robot sera conçue dans le cadre de projets scolaires d'élèves, tandis que la partie mécanique sera réalisée en dehors du cursus de l'école. Les élèves de Supélec sont à la recherche de sponsors industriels pour ce projet. ■

► Rens. : Bureau des élèves, tél. 02 99 84 45 65.

Une réalité déjà présente dans la recherche, puisqu'un industriel participe aux travaux menés à Supélec. Ceux-ci se poursuivront d'ailleurs par l'étude de la partie "commande" du système.

Alors, la recherche en automatique, c'est prenant ? "Nous sommes sans cesse confrontés à de nouveaux systèmes industriels ; il y a toujours beaucoup à faire !". ■

C.P.

Comment faire un automatisme ?

Le cas de la commande d'un moteur électrique.

Modélisation du système : on décrit, par des équations mathématiques, le fonctionnement du moteur électrique.

Simulation : on fait tourner sur ordinateur le "modèle" de moteur et on regarde si les variables obtenues sont proches de la réalité.

Modélisation de la commande : on décrit par des équations mathématiques la commande que l'on veut appliquer au moteur. Cette commande peut se traduire par des contraintes sur la vitesse que doit atteindre la charge, la précision que l'on veut sur cette vitesse, le temps de réponse...

Simulation du système : on vérifie que le système moteur + commande répond aux spécifications que l'on s'était données.

Développement du produit : le plus souvent, il s'agit d'un logiciel spécifique.

Passage au stade industriel : grâce aux fantastiques progrès de la simulation, il n'y a plus besoin de passer par un stade de "prototype". ■

Contact ► Hervé Cormerais, Supélec, tél. 02 99 84 45 44, herve.cormerais@supelec.fr

Le mois prochain dans Réseau :
La mer et la santé...



Le CCETT, créé en 1972 à Rennes, occupe une place originale dans l'organisation de la Recherche & Développement du Groupe France Télécom.

Depuis 25 ans, il contribue activement au développement de nouveaux produits et services de communication audiovisuelle et multimédia, dans le cadre de la mission qui lui a été confiée par ses deux maisons mères, France Télécom et Télédiffusion de France. Le CCETT est mondialement reconnu pour la télévision et la radiodiffusion numérique et la création d'innovations comme Transpac et le Minitel.



Aujourd'hui, le Centre s'appuie sur des compétences couvrant les éléments clés des systèmes et services d'information pour concevoir et développer de nouveaux produits dans trois grands domaines :

Les services de télévision et de radio, analogiques et numériques diffusés, services de données et services interactifs associés, services transactionnels et fonctions de médiation associées, contribution aux spécifications techniques établies à l'échelle européenne, métrologie, guide de programmes.

Les services multimédia haut débit, de consultation d'information multimédia, y compris les services de type Internet à moyen débit, les services audiovisuels à la demande, les services transactionnels et plus généralement les études rapprochant les mondes de l'audiovisuel et de l'Internet.



Les services en ligne et l'info-diffusion, couvrant Internet et les services télématiques évolués, les services de transport intelligent ainsi que les services de médiation associés.

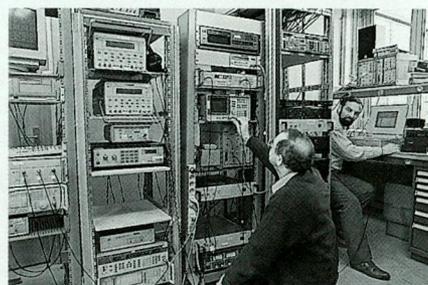
Situé au cœur de la technopole de Rennes Atalante, le CCETT coopère étroitement avec son environnement local et régional : marchés d'études, transferts de savoir-faire, échanges et collaborations sont des composantes majeures de cette synergie.

Dans le cadre de la collaboration avec les universités et les écoles d'ingénieurs, de nombreux étudiants effectuent une partie de leur formation dans les laboratoires du CCETT. Parallèlement, des ingénieurs contribuent à l'enseignement dans les écoles. Des séminaires et des journées d'étude réunissent au CCETT des chercheurs de tous horizons.



Le CCETT prend une part active à la promotion des conceptions françaises dans les organismes internationaux (UIT, ISO, CEI), dans les

forums de prénormalisation (DAVIC, DVB) et dans les programmes européens coopératifs de R&D (ACTS, EURÉKA, Telematics), où il rencontre partenaires et concurrents.



Le CCETT accueille dans ces locaux plus de 300 ingénieurs et cadres techniques spécialistes en télécommunications, télédiffusion et technologies de l'information. En accord avec la stratégie du Groupe France Télécom, il accroît encore son potentiel de recherche en recrutant de jeunes ingénieurs de haut niveau.

Pour rejoindre nos équipes de Recherche & Développement, adressez votre candidature à notre Département Ressources Humaines.

CCETT

4 rue du Clos Courtel

35512 Cesson-Sévigné cedex

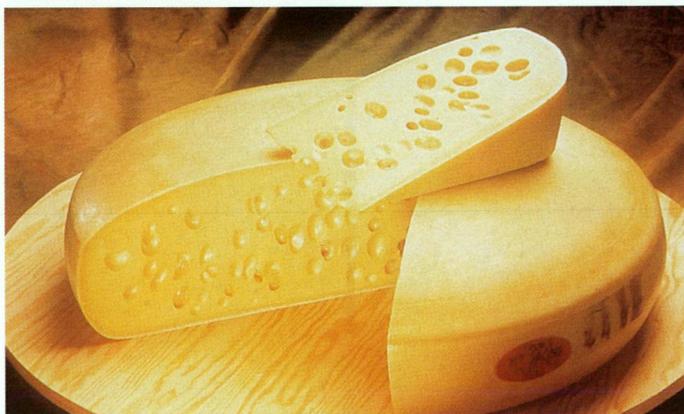
Tél. : 02 99 12 41 11

Télécopie : 02 99 12 40 98

L'ITG Ouest...

Ne l'appellez plus jamais gruyère...

Emmental, comté, beaufort : ces fromages sont au centre des travaux de l'Institut technique du gruyère Ouest (ITG Ouest). Basé à Rennes, ce centre travaille en étroite collaboration avec les industriels fromagers de la région. Ses activités : recherche appliquée, prestation de service et information scientifique et technique.



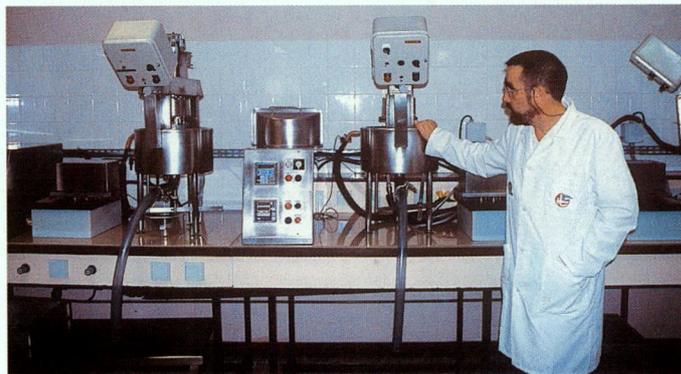
▲ Du gruyère ? Les connaisseurs l'appellent emmental. C'est le plus grand des fromages, par la taille (1 m de diamètre) et par sa popularité : 93 % des Français en mangent !

L'ITG Ouest peut sembler doublement paradoxal. D'abord, parce qu'il s'intéresse à l'emmental, au comté et au beaufort : dans cette série, point de gruyère ! Jean-René Kerjean, directeur de l'ITG Ouest, nous explique pourquoi : *«Autrefois le nom de «gruyère» s'appliquait à tous ces fromages à pâte pressée cuite, fabriqués dans l'est de la France. Ils sont aujourd'hui clairement individualisés»*. Une tradition de l'est de la France... voilà le second paradoxe ! *«L'ouest de la France n'est pas un pays de tradition fromagère. Mais, dans les années 70, cette grande région laitière a diversifié ses productions sous forme de beurre, de poudre de lait et d'emmental»*. Une bonne idée puisque l'emmental est devenu aujourd'hui le premier fromage français : 230 000 tonnes sont produites chaque année, dont la moitié en Bretagne⁽¹⁾.

Une fromagerie expérimentale

C'est à l'initiative et au service de ces professionnels de l'ouest de la France qu'est né, en 1984, l'ITG Ouest. Ses activités sont réparties en deux sites rennais. D'une part, un laboratoire d'analyse sensorielle, qui, sous le nom des «Maisons du goût», réalise de nombreuses prestations pour les industriels (voir Réseau n°133). D'autre part, un centre technique, situé, et ce n'est pas un hasard, tout près du Laboratoire de recherche en technologie laitière de l'Inra. L'ITG Ouest dispose d'une fromagerie expérimentale, équipée de

3 cuves de fabrication miniature et automatisée de fromage ; pour les industriels, cet outil à échelle réduite est remarquablement utile pour procéder à des essais : la fabrication d'un emmental "standard" utiliserait plus de 1 000 litres de lait ! Confidentialité oblige, Jean-René Kerjean ne nous dévoile pas précisément les thématiques de recherche et développement réalisées pour les industriels : *«il peut s'agir de mise au point de méthodes, d'essais d'une nouvelle souche de bactéries ou de l'utilisation d'additifs...»*. Autre sujet d'intérêt pour les industriels : l'amélioration des aptitudes culinaires des fromages, problème majeur car 75 % de l'emmental est utilisé en cuisine. Ce que l'on recherche ? Ce que veut le consommateur ? *«Tout !»* sourit Jean-René Kerjean, *«que le fromage s'incorpore bien, qu'il fonde bien, qu'il file, qu'il ait du goût...»*.



▲ Jean-René Kerjean, directeur de l'ITG Ouest, présente les 3 cuves automatisées de fabrication miniature de fromage.

Maîtriser les "trous" du fromage

Mais l'ITG Ouest ne réalise pas que de la recherche industrielle et confidentielle. Il réussit l'exercice difficile de cumuler ces prestations avec une recherche "de fond", s'étendant sur plusieurs années. Ces recherches sont réalisées grâce à des financements du Syndicat interprofessionnel de l'emmental, ou dans le cadre de programmes régionaux ou européens. En 13 ans d'existence, il a ainsi acquis une renommée internationale sur le sujet des bactéries propioniques, des bactéries qui produisent du gaz carbonique, responsable de la formation des trous (voir encadré). *«Nous cherchons à maîtriser ce processus biologique. Des études menées par RMN⁽²⁾ en collaboration avec l'Inra nous ont montré que le métabolisme carboné (donc la pro-*

duction de gaz carbonique) variait d'une souche de bactéries à une autre. Mais toutes les étapes de fabrication du fromage (la température, les conditions de formation de la croûte...) peuvent influencer ce paramètre».

Pour une information fromagère de qualité

En plus de ses travaux de recherche, l'ITG Ouest a une autre grande activité : l'information scientifique et technique. *«Cette activité part d'un constat : les connaissances dans le secteur fromager sont souvent empiriques, l'information est dispersée, peu disponible...»*. À l'ITG Ouest, deux personnes lisent toutes les revues traitant de fromage (il en existe 200 dans le monde) ; cela représente environ 1 000 articles par an, parmi lesquels 300 seront sélectionnés et résumés dans 100 fiches. Jean-René Kerjean insiste sur le terme *«d'information»*. Les rédacteurs de l'ITG Ouest se sont d'ailleurs perfectionnés en écriture journalistique en suivant les cours du CFPJ⁽³⁾. En 9 ans d'existence, 900 fiches de "La documentation fromagère résumée" ont déjà été diffusées et représentent une somme de connaissances sans cesse remise à jour, sans équivalent en Europe. ■ C.P.

Pourquoi y a-t-il des trous dans l'emmental ?



Tous les fromages forment du gaz... mais, comme l'emmental est un fromage de grande taille, et que sa croûte est dure et imperméable, le gaz reste emprisonné et forme des bulles ou trous, que l'on appelle plus poétiquement les yeux du fromage. ■

⁽¹⁾ Et les 2/3 dans l'Ouest. ⁽²⁾ Résonance magnétique nucléaire. ⁽³⁾ Centre de formation et de perfectionnement des journalistes (Paris).

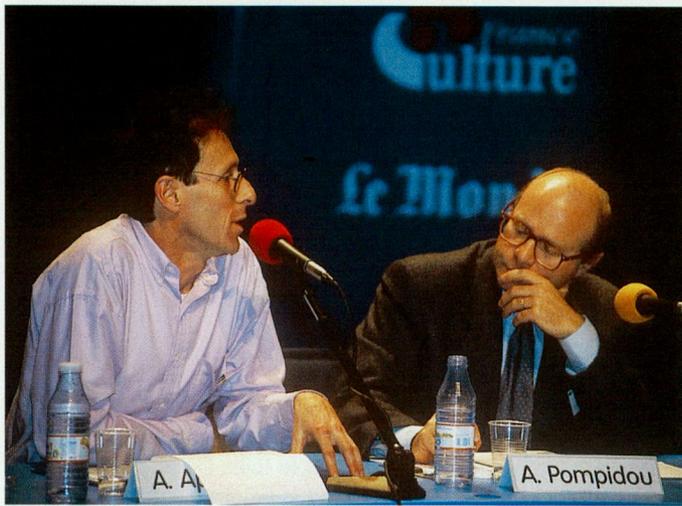
Contact ► Jean-René Kerjean, tél. 02 99 28 75 88.

Les premiers Entretiens scientifiques de Brest

Le devoir de parole...

Les 17 et 18 octobre derniers, la ville de Brest a été le théâtre des premiers Entretiens scientifiques intitulés "Science et éthique ou le devoir de parole". Durant deux journées très denses, il fut question de recherche, d'éthique, de risques, mais aussi et surtout de citoyens. Événement de portée nationale impliquant aussi des acteurs locaux, les Entretiens scientifiques de Brest ont pour vocation de devenir un rendez-vous annuel.

Les Entretiens scientifiques ont réuni à Brest les 17 et 18 octobre derniers, des scientifiques, juristes, sociologues, philosophes, décideurs politiques... autour du thème "Science et éthique, ou le devoir de parole". "Les applications de la recherche ont des conséquences, la société doit le savoir !", expose René Bimbot, directeur de recherche au CNRS⁽¹⁾ et président du comité scientifique et d'organisation de la manifestation. Ainsi, durant deux journées, tables rondes et débats expliquèrent comment une découverte passe du laboratoire à la société et précisèrent les interactions entre éthique, risque et politique. Deux thèmes d'actualité servaient d'illustrations aux réflexions : les organismes génétiquement modifiés et les déchets nucléaires. Deux thèmes où peurs et contradictions prennent régulièrement le pas sur la connaissance et où le citoyen peut s'interroger, à juste titre, sur la



▲ Arnaud Apoteker, scientifique, membre de Greenpeace et Alain Pompidou, professeur de médecine, député européen et membre du comité d'éthique de Human Genome Organisation, lors du débat public enregistré par France Culture "Le citoyen et la science".

manière dont sont conduites les expertises, sur le poids des pressions économiques, sur les conséquences pour les générations futures... "Il n'y a rien de pire que ne pas informer la population, l'exemple négatif étant le non-débat des années 70 sur le nucléaire", illustre Jean Rosmorduc, professeur d'histoire des sciences à l'Université de Bretagne occidentale.

Un engagement local

Organisés par 3B Conseils, une agence de communication parisienne, les Entretiens scientifiques se sont déroulés volontairement loin de la capitale. Brest, ville universitaire et scientifique, mais aussi ville emblématique en matière de re-

structuration économique ou d'environnement, constituait un bon choix pour aller à la rencontre des citoyens. D'ailleurs, de nombreux acteurs locaux, qu'il s'agisse d'universitaires, d'industriels ou de représentants de collectivités ont apporté leur concours à l'organisation et au déroulement de ces journées. Tel Yves Le Berre, adjoint au maire de Brest, qui souligne : "le progrès génère sa propre angoisse et parmi les racines de cette angoisse, il y a la disparition des scientifiques de la société ; il faut les y replacer !". Jacques Berthelot, chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche au Conseil général du Finistère, argumente dans le même sens : "il y a un fossé qui se crée entre la science et la population".

Même engagement du côté de l'enseignement supérieur à Brest, puisque l'on retrouvait aux côtés de Jean Rosmorduc précédemment cité, Michel Branchard, directeur de l'Isamor⁽²⁾ et spécialiste des plantes transgéniques, Pierre Appriou, président de l'Université de Bretagne occidentale, ou encore Bernard Ayrault, directeur de l'ENST de Bretagne⁽³⁾. Cette école était d'ailleurs particulièrement impliquée dans ces journées puisqu'un groupe d'élèves a mis en place un site internet consacré aux Entretiens scientifiques⁽⁴⁾. "On ne peut pas former

des gens impliqués dans la communication et qui se désintéressent de ce qui passe dans les tuyaux !", déclare Bernard Ayrault.

Impressions...

Alors, à l'issue de ces premiers Entretiens scientifiques, le pari a-t-il été tenu ? Oui, dans l'ensemble, grâce à des débats d'un excellent niveau et grâce à la qualité des intervenants, pour la plupart parties prenantes dans l'étude, le conseil ou la réalisation de travaux ayant trait aux deux thèmes choisis... Autre grande réussite : avoir su diversifier les intervenants et avoir montré qu'un "risque" ne se mesure pas seulement en termes scientifiques ou techniques, mais aussi en termes "humains" ; par exemple, même si certaines plantes transgéniques ne présentent aucun risque pour la santé ou pour l'environnement, sont-elles réellement un progrès pour les agriculteurs ? Et seront-elles "culturellement" acceptées dans notre alimentation ?

Petits bémols, tout de même : une participation trop faible du "grand" public. Par manque de publicité autour de l'événement sans doute, mais aussi par manque de temps à la fin des tables rondes... Et puis, pouvait-on faire l'impasse sur le nucléaire militaire dans une ville comme Brest, port d'attache des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins ?

Hormis ces quelques remarques, les premiers Entretiens scientifiques furent un succès, ayant attiré environ 200 personnes pour les débats du colloque et plus de 300 personnes pour chacun des enregistrements publics de France Culture. Le dialogue est engagé, souhaitons qu'il se poursuive... ■ C.P. & M.E.P.

⁽¹⁾ René Bimbot est directeur de recherche à l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules du CNRS (IN2P3). ⁽²⁾ Isamor : Institut supérieur des sciences agroalimentaires et du monde rural. ⁽³⁾ ENST de Bretagne : Ecole nationale supérieure des télécommunications de Bretagne. ⁽⁴⁾ <http://science-ethique.enst-bretagne.fr>

Contact ▼

Brigitte Bornemann-Blanc,
tél. 01 40 51 24 55,
troisb@club-internet.fr



▲ Le succès public de cette première édition montre la pertinence d'une rencontre entre science et citoyens.

Du côté des entreprises

● Pacte Bretagne et le Comité Richelieu

Une PME de haute technologie est capable de décrocher, au même titre que les grandes entreprises, des marchés importants. La condition ? Savoir jouer en équipe et s'associer avec d'autres PME à l'activité complémentaire. C'est pour faciliter ces alliances que l'État et le Conseil régional de Bretagne lancent Pacte, un programme d'appui aux PME. Organisé par la Drire, le Conseil régional et le Comité Richelieu, Pacte propose notamment des diagnostics gratuits, l'intégration à des pôles technologiques ciblés, l'accès aux rencontres thématiques mises en œuvre par le comité Richelieu, l'appui au montage de groupement.



Le Comité Richelieu, opérateur du programme, est l'association française des PME de haute technologie. Créé en 1989, il regroupe aujourd'hui 210 PME et vient d'ouvrir une représentation à Rennes.

► Rens. : *Bruno Accettone, Comité Richelieu, tél. 02 99 27 06 02,*

http://www.comite-richelieu.com

● Mitsubishi Electric ITE recrute...



Rennes : dans le cadre de son développement, Mitsubishi Electric ITE recrute des ingénieurs expérimentés en radiocommunications et en architecture et protocoles pour les réseaux mobiles ou large bande. Ce centre de recherche implanté à Rennes Atalante depuis 2 ans, a pour vocation la conception des outils de communication du futur dans le domaine des télécommunications mobiles et du réseau d'accès. Ouverture d'esprit, passion, créativité, goût du travail en équipe... sont des atouts déterminants pour intégrer ce laboratoire à taille humaine et fortement impliqué dans les actions internationales.

► Rens. : *Jean-Pierre Coudreuse, tél. 02 99 84 21 10, jpc@tcl.ite.mee.com*

● ISO 9002 pour Savéol

Plougastel (29) : le 25 août dernier, l'entreprise Savéol a obtenu la reconnaissance officielle de la qualité de ses produits : la certification ISO 9002 lui a été délivrée au titre de l'assistance technique, le tri, le conditionnement et la vente de tomates.

► Rens. : *Savéol, tél. 02 98 40 30 30.*



Savéol produit 15% des tomates françaises.

● Premier DVD-rom français

Averton (53) : la société MPO (Moulages plastiques de l'Ouest), leader mondial des fabricants indépendants de disques optiques, a pressé le premier DVD-rom (DVD : Digital versatile disc) français. Il s'agit d'un dictionnaire d'anglais éducatif réalisé pour le compte de Commet multimédia : la technologie du DVD-rom permet à l'utilisateur d'enregistrer sa voix et de la comparer à la prononciation originale de chaque mot.

► Rens. : *William Giroud, tél. 01 41 10 51 51.*

● Sénèque : pour l'intelligence économique

Montgermont (35) : Sénèque est une toute nouvelle société qui se positionne sur le créneau très pointu et encore assez peu exploité de l'intelligence économique. Son fondateur, Tanguy Moal, fort d'une expérience de "veilleur" de 5 années dans un centre de transfert de technologies, propose aux entreprises des produits relevant à la fois de l'information et du conseil : revues de presse, veille personnalisée, conseil en organisation documentaire...

► Rens. : *Tanguy Moal, tél. 02 99 23 81 40.*

● Clen breton : regroupement de lauréats

En 6 éditions, l'opération "Passports Bretagne pour l'an 2000" a déjà encouragé et soutenu près de 300 étudiants (voir Réseau n° 136).

Ces lauréats, jeunes Bretons entrepreneurs, ont décidé de se regrouper en une association baptisée "Le Clen breton" ("Clen" pour "Club entrepreneurial"). Cette structure a pour but de favoriser les rencontres entre anciens lauréats, de dialoguer avec les chefs d'entreprises, d'accompagner des projets de création d'entreprise, de constituer un annuaire, en résumé, de constituer un réseau "qui ne manque pas d'ambition pour la Bretagne".

► Rens. : *Fabrice Houdemond, tél. 02 99 27 08 14 ; Yann Le Bourgeois, tél. 02 99 54 37 72.*

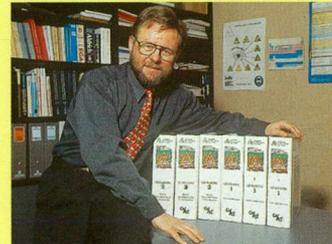
Du côté des laboratoires

● Hygiène et sécurité : le CNRS, élément moteur

Suite à notre article intitulé "Rien à l'évier" (Réseau n° 136), le CNRS a souhaité mieux faire connaître son action dans le domaine de l'hygiène et de la sécurité. En effet, depuis 25 ans, le CNRS applique, en région Bretagne, une politique nationale de prévention des risques professionnels. Cette politique s'est notamment concrétisée par l'amélioration de la sécurité des bâtiments, par des formations dispensées aux directeurs d'unités et aux agents, par des audits de sécurité... Initialement limitées aux unités propres du

CNRS, ces actions se sont étendues, à la demande des personnels et des responsables des universités, à l'ensemble des laboratoires des établissements partenaires. La mise en place d'une politique de gestion des déchets à l'université de Rennes I montre que ces actions sont aujourd'hui bien relayées.

► Rens. : *CNRS-Ouest, tél. 02 99 28 68 68.*



L'inspecteur régional d'hygiène et sécurité présente les classeurs supports des formations dispensées aux agents.

● Jeunes chercheurs au CHU de Brest

Brest : le 18 décembre, 4 prix (recherche clinique, fondamentale, prix des hôpitaux de la région et prix du jury) récompenseront un travail de recherche réalisé par ceux qui étudient ou pratiquent la médecine à l'hôpital des armées ou au CHU de Brest. Le choix des lauréats se fera sur la foi d'un poster exposant la recherche pour laquelle l'impétrant soumet sa candidature.

► Rens. : *Dr Frachon, tél. 02 98 22 39 43.*

● L'Inra de Rennes dans "Nature"



Rennes : voir son travail publié dans Nature est une forme de consécration pour toute équipe de recherche. C'est ce qui vient d'arriver à des chercheurs de l'Inra de Rennes, en partenariat avec leurs collègues de l'Inra de Dijon et du CNRS d'Orsay. Leurs recherches portant sur les échanges génétiques entre le colza génétiquement modifié et l'une de ses mauvaises herbes, la ravenelle, ont été publiées dans le numéro de la revue britannique du 29 octobre dernier. Les résultats de ces recherches menées sur 4 générations et 5 années sont importants : ils montrent notamment les possibilités de croisement entre le colza et la ravenelle et font le point sur la présence du transgène (gène de résistance à un herbicide) chez les hybrides interspécifiques.

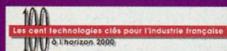
► Rens. : *Patricia Marhin, tél. 02 99 28 52 64.*

● Le Cyber-Museum d'Agropolis

Montpellier (34) : créé en 1986, Agropolis-Museum a la chance d'être situé en plein cœur d'un campus universitaire, au milieu de 2 500 chercheurs et enseignants dans le domaine de l'écologie, de l'agriculture et de l'alimentation. Grâce au réseau Renater et à une connexion par fibre optique à haut débit (2 Mb/seconde), le Cyber-Museum prolonge la visite d'Agropolis-Museum par un ensemble de médias ouvert sur tous les sites du monde entier dans ces domaines.

Nous vous conseillons vivement la visite de l'exposition virtuelle "La fresque historique de l'alimentation et de l'agriculture", un très bel exemple de ce que peut réaliser un centre de culture scientifique qui a su maîtriser l'outil Internet.

► Rens. : Frédéric Bocage, tél. 04 67 04 75 18, <http://agropolis.fr>



● Evariste

Evariste est un serveur du ministère chargé de l'Industrie consacré à l'innovation industrielle et technologique. Véritable mine d'or d'informations et de contacts, il propose, entre autres, de consulter en ligne l'annuaire des "100 technologies clés pour l'industrie française à l'horizon 2000".

► <http://www.evariste.anvar.fr/>

● ENSP

L'École nationale supérieure de la santé publique propose de faire découvrir ses activités et ses services : ses départements pédagogiques, ses laboratoires de recherche, ses formations, ses manifestations...

► <http://www.ensp.fr>

● Caducée.net

Créé par des médecins, pour tous les professionnels de la santé, ce site vise à recenser, classer et présenter les informations ayant trait au secteur médical disponibles sur le réseau : annuaires de professionnels, associations, formations, congrès, réglementation...

► <http://www.caducee.net>

BRÈVES

RÉSEAU 139 • DÉCEMBRE 1997

Les échos de l'Ouest

● La Bretagne Ouest se garde des chutes de tension !

Brennilis (29) : destinée à assurer la sécurité et le secours du réseau, la turbine à combustion EDF de Brennilis vient d'être officiellement inaugurée. Elle doit, à l'avenir, fournir un complément de puissance lors des "pointes" hivernales de consommation, pouvoir réguler un réseau soumis à des dégradations de tension et de fréquence, participer au redémarrage du réseau dans le cas d'un incident généralisé, et même permettre l'alimentation séparée de clients prioritaires (hôpitaux, services publics...).

► Rens. : EDF Énergie Ouest, tél. 02 40 67 30 30.



La turbine à combustion de Brennilis fournira 125 mégawatts, quelques dizaines d'heures par an ; elle est alimentée au fuel, avec injection d'eau déminéralisée pour réduire la formation des oxydes d'azote.

● Citoyen en Bretagne : plutôt optimiste

L'observatoire interrégional de la politique (organisme associant la fondation nationale des sciences politiques, le CNRS et les conseils régionaux) vient de publier son baromètre pour l'année 1997. Il en ressort notamment que les personnes habitant en Bretagne sont à 55 % "confiantes dans l'avenir de leur région" (contre 49 % au niveau national). Pour 61 % d'entre elles, la Bretagne est "un lieu d'histoire et de culture" et 62 % se déclarent très attachées à cette région. 62 % des Bretons souhaitent voir se développer la politique de régionalisation et de décentralisation, contre 56 % au niveau national.

► Rens. : OIP, tél. 01 45 44 09 75, oipmsh-paris.fr



Jacques Berthelot, conseiller général chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, et Bernard Ayrault, directeur de l'ENST de Bretagne, devant la borne Nectar du Finistère.

● Nectar inauguré au Village des sciences



Brest : à l'occasion de la Science en fête, Nectar, le magazine scientifique multimédia a été inauguré simultanément dans 4 sites (Rennes, Brest, Pleumeur-Bodou et Lorient). À Brest, c'était le Village des sciences, aménagé au Foyer du marin, qui accueillait temporairement la borne multimédia, avant qu'elle ne rejoigne Océanopolis.

► Rens. : Hélène Tattevin, tél. 02 99 35 28 22, lespace-des-sciences@wanadoo.fr

● La Compagnie des signaux s'engage à Brest

Brest : grâce à une convention de partenariat signée par le biais du Technopôle Brest-Iroise, l'Enib et l'ENST de Bretagne vont bénéficier de la fourniture de deux serveurs multimédias par la Compagnie des

signaux (CS). Cette importante société est spécialisée dans les équipements télécoms et l'intégration de systèmes civils et militaires. Les deux serveurs (des armoires bourrées de microprocesseurs cadencés à 200 MHz et interconnectés par le biais de l'ATM) serviront à des équipes d'élèves, d'ingénieurs, de thésards et de spécialistes de la CS pour travailler à l'application de la distribution et du transfert en temps réel de données, voix, images, vidéos...

► Rens. : Catherine Dedieu, tél. 01 53 67 22 65.

● Coopération Bretagne-Pays de la Loire



Nantes : le 21 octobre dernier, les délégations des Conseils régionaux de Bretagne et Pays de la Loire, conduites par leurs présidents Yvon Bourges et Olivier Guichard, se sont rencontrées afin de définir des initiatives communes ; il s'agissait notamment de renforcer la coopération des 2 régions en matière de formation et d'apprentissage, de tourisme de loisir et de découverte, d'aides accordées aux demandeurs d'emploi, de recherche et d'innovation. Cette rencontre fut aussi l'occasion, pour les 2 régions, de s'engager en faveur d'un vaste projet de traitement du cancer : il viserait à appliquer, pour la première fois en France dans ce domaine, la technologie de tomographie à émission de positons.

► Rens. : Catherine Mallevaës, tél. 02 99 27 13 63.



André Huon, docteur en biologie, professeur à Rennes 1 a dirigé le Cned de Rennes de 1989 à 1997. C'est Bernard Morvan (photo de droite) qui lui succède.

● Changements à la tête du Cned



Rennes : l'institut Cned (Centre national d'enseignement à distance) est spécialisé dans la préparation à distance du baccalauréat et d'un certain nombre de formations supérieures (notamment en biologie, biotechnologies, santé, environnement, matériaux...). André Huon, directeur de l'institut Cned de Rennes depuis 1989, vient de prendre sa retraite. Il est remplacé à ce poste par Bernard Morvan.

► Rens. : Cned, tél. 02 99 25 13 00.



Le gaz naturel pour véhicules distribué à la borne a un coût équivalent à celui du gazole (26 à 30 F/100 km).

● De l'air, de l'air...

Rennes : depuis le 3 novembre dernier, les véhicules roulant au gaz naturel ont leur station service : une borne, située sur le bd Voltaire à Rennes, alimente les véhicules en gaz naturel comprimé. Combien la station aura-t-elle de clients ? Une petite cinquantaine à ce jour (véhicules de la ville de Rennes, d'EDF-GDF services et de l'Ademe), l'objectif étant de 200 véhicules en l'an 2000. Ce n'est pas encore la fin des CO, Pb, O3 et autres NOX, mais c'est déjà un début...

► Rens. : EDF-GDF services, tél. 02 99 03 55 50.

● Deux centrales éoliennes dans le Finistère

En Bretagne, on n'a pas de pétrole, mais on a... du vent ! Le comité national Eole 2005 vient de rendre publique la liste des projets d'implantation de centrales éoliennes : parmi ceux-ci figurent les sites finistériens de Plouarzel (au nord de Brest) et Goulien (Cap Sizun). L'implantation de ces centrales permettra de valoriser les atouts de ces sites, une zone en reconversion industrielle pour Plouarzel, une zone agricole dans le cas de Goulien. Le Conseil régional entend bien accompagner la réalisation de ces deux projets dans le cadre de son budget 1998.

► Rens. : Catherine Mallevaes, tél. 02 99 27 13 56.

● La centième déchetterie

Loudéac (22) : voici 12 ans naissait, dans le Finistère, la première déchetterie bretonne. L'année 1997 marque l'inauguration, à Loudéac, de la centième réalisation de ce type d'outil, ce qui place la Bretagne parmi les régions les mieux équipées.

► Rens. : Ademe Bretagne, tél. 02 99 85 87 00.

Du côté de l'Europe

● Recherche de partenaires

Le Centre relais innovation (CRI) propose chaque mois plusieurs offres de partenariats. Parmi celles-ci, citons une entreprise allemande cherchant des partenaires proposant des services ou produits innovants dans le domaine des soins à domicile et une offre de technologie sur un diagnostic en génétique moléculaire pour détecter l'origine des élévages.

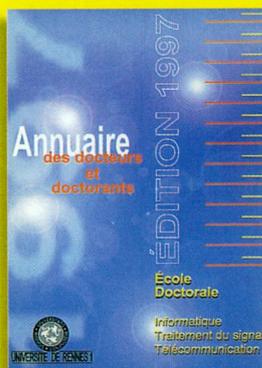
► Rens. : Benoît Nicol, CRI, tél. 02 99 67 42 00, cribretagne-innovation.tm.fr

À lire

● Annuaire de docteurs et doctorants

L'école doctorale "Informatique, traitement du signal et télécommunications" existe depuis 5 années à l'université de Rennes 1. Souhaitant favoriser l'insertion de ses jeunes diplômés dans la vie professionnelle, elle publie un annuaire des docteurs et doctorants : cet outil permet de se faire une idée du travail considérable consenti par les établissements d'enseignement supérieur, les formations doctorales et les laboratoires pour former des spécialistes de l'informatique, du signal, de l'image et des télécommunications.

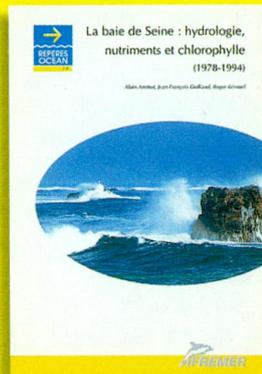
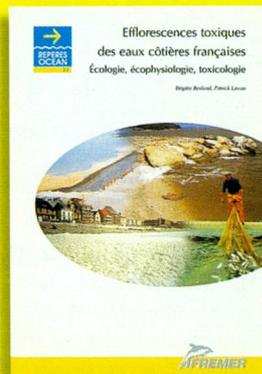
► Rens. : Jean-Pierre Banâtre, tél. 02 99 84 71 00.



● La presse en Bretagne

L'Institut culturel de Bretagne vient de faire paraître une nouvelle édition de son petit répertoire de la Presse en Bretagne. Recensant 230 organes d'information, il est vendu 40 F.

► Rens. : Institut culturel de Bretagne, tél. 02 99 87 58 00.



● Aux Éditions Ifremer

Efflorescences toxiques des eaux côtières françaises et La baie de Seine : hydrologie, nutriments et chlorophylle sont deux ouvrages récemment publiés par les Éditions Ifremer. Ils sont disponibles aux prix respectifs de 200 et 120 F.

► Rens. : Éditions Ifremer, tél. 02 98 22 40 13.



Réseau sur Internet

<http://www.reseau.presse.fr>

Expositions

● **À L'Espace des sciences
Jusqu'au 31 décembre/
Le roi sommeil**



Espace des sciences

Rennes : vos paupières sont lourdes. Vos yeux se ferment. Le sommeil vous gagne. Votre esprit s'évade... mais où va-t-il donc ? À la nouvelle exposition présentée par L'Espace des sciences, bien sûr ! Le Roi sommeil vous entraîne dans l'univers de la nuit, peuplé de rêveurs et de ronfleurs. Insomniaque ou somnifère, laissez-vous guider dans son royaume...

► Rens. : *L'Espace des sciences*,
tél. 02 99 35 28 28,
<http://www.rennet.galeode.fr/sommeil.htm>.

● **À partir du 12 janvier/
Pêche en mer**

Rennes : soles, sardines, coquilles Saint-Jacques sont autant de mets offerts sur les étals des poissonniers. Ce sont aussi des animaux dont le mode de vie, la biologie et la place dans les écosystèmes influencent nos stratégies de pêches. Cette exposition dédiée à la pêche vous apprendra comment les produits de la mer sont capturés, stockés et commercialisés.

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

● **Du 8 au 12 décembre/
Ostéoporose**

Rennes : la Caisse régionale d'assurance maladie de Bretagne, la Caisse primaire d'assurance maladie et la Ville de Rennes organisent une semaine d'information sur l'ostéoporose. La manifestation se déroule sous chapiteau, place Hoche.

► Rens. : *Cramb*,
tél. 02 99 26 73 57.

● **Jusqu'au 12 décembre/
Construction navale**

Lorient : le CCSTI-Maison de la mer de Lorient propose à L'Orientis-Hall de la gare d'échanges une exposition réalisée en collaboration avec le service historique de la marine, intitulée : "Aux origines d'une tradition industrielle : Dupuy de Lôme et Lorient au 19^e siècle". Cet excellent documentaire sur l'évolution de la construction navale, des activités de l'arsenal et de la société lorientaise s'adresse à un public passionné d'histoire navale et aux scolaires.

► Rens. : *CCSTI-Maison de la mer*, tél. 02 97 84 87 37.



CCSTI-Maison de la mer

Vue de l'Arsenal de Lorient en 1862.

● **L'électricité en Bretagne**



Depuis près de 10 ans, l'exposition itinérante "L'électricité en Bretagne" propose une information sur les activités d'EDF, le rôle de l'électricité en Bretagne, ainsi que sur les usages et la gestion de l'énergie par les consommateurs. Embarquée sur un véhicule qui se déploie en 70 m² d'exposition, "L'électricité en Bretagne" a accueilli plus de 20 000 visiteurs en 1996.

► Rens. : *Alain Riffaud*,
tél. 02 97 44 63 06.

● **Jusqu'au 2 février/
Le Québec des premières nations**

Rennes : le Musée de Bretagne organise, en collaboration avec le Musée de la civilisation de Québec, une grande exposition retraçant la longue histoire des nations amérindiennes et inuite.

► Rens. : *Musée de Bretagne*,
tél. 02 99 28 56 94.

Expositions itinérantes

● **Un avion, comment ça marche ?**



Depuis une centaine d'années, le rêve d'Icare s'est enfin réalisé. De Clément Ader jusqu'aux pilotes des Airbus, des avions à moteur jusqu'au Concorde, l'aéronautique s'est développée et nous promet encore "plus loin, plus vite et plus grand". Mais un avion, comment ça

vole ? Comment ça se pilote ? Comment ça se construit ? Quelles sont les avancées technologiques actuelles de l'aviation ? Cette exposition se charge de répondre à ces passionnantes questions. Elle est disponible auprès de L'Espace des sciences au tarif de 1 000 F/semaine et 3 500 F/mois, transport et assurance à votre charge. Possibilités de réduction pour les communes bretonnes.

► Rens. : *Frédéric Primault, L'Espace des sciences*,
tél. 02 99 31 79 10.

**FORMATION CONTINUE
UNIVERSITE DE RENNES 1**

**INSCRIPTIONS
URGENTES**

UNIVERSITE DE RENNES 1

Encore quelques places disponibles en :

- **Maîtrise en Droit
mention Droit des Affaires**
- **Maîtrise de Sciences de Gestion
(MSG)**
- **Développeur en Outils Pédagogiques
Multimédia**



INFORMATIONS

SERVICE D'EDUCATION PERMANENTE
4, rue Kléber 35000 RENNES

Tél. 02 99 84 39 50

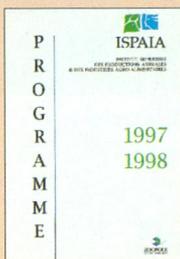
<http://www.univ-rennes1.fr/Websep/>

Formations

Réalité virtuelle
à l'Enib

Brest : un mastère spécialisé est organisé par l'École nationale des ingénieurs de Brest (Enib) en coopération avec l'Institut d'informatique industrielle. Le thème est d'actualité, puisqu'il s'agit de réalité virtuelle distribuée... La durée des études est de 12 mois et les inscriptions seront closes courant décembre.

► Rens. : tél. 02 98 05 66 31, li2@enib.fr



● **Formations à l'Isipaia**
St-Brieuc-Ploufragan : l'Institut supérieur des productions animales et des industries agroalimentaires (Isipaia) a édité le programme de ses formations pour l'année 1997-1998. Celui-ci est disponible auprès du service formation de l'Isipaia. En décembre, l'Isipaia propose les formations suivantes : construire son système d'assurance qualité (9 et 10), l'audit qualité dans les IAA (du 16 au 18).

► Rens. : Isipaia, tél. 02 96 78 61 30.

● 9 décembre/
Journée technique
"polymères"

Lorient : le laboratoire polymères et procédés organise, à la CCI de Lorient, sa première journée technique "polymères", consacrée aux nouveaux thermoplastiques et élastomères.

► Rens. : Gaëlle Conq, tél. 02 97 87 29 18, Gaëlle.Conq@univ-ubs.fr

Colloques

● 3-4 décembre/
Multimédia et formation

Nantes : l'Institut de l'homme et de la technologie (IHT) organise un colloque consacré au multimédia dans l'éducation et la formation professionnelle.

► Rens. : Véronique Le Lay, tél. 02 51 85 74 04, velay@iht.atlantech.fr

● 12 décembre/
Histoire de l'art et études
culturelles

Rennes : ce colloque international de l'université de Rennes 2 se propose de faire connaître les diverses recherches concernant les "Cultural studies".

► Rens. : Secrétariat recherche, tél. 02 99 14 15 04.

Conférences

● 18 décembre/
Commerce électronique

Rennes : la CCI de Rennes et l'Arist Bretagne organisent un atelier-conférence ayant pour thème : "Comment exploiter l'information brevet ?".

► Rens. : Sylvie Guillerm, tél. 02 99 33 66 63.

● Cours public de Rennes 2

Rennes/St-Brieuc : comme tous les ans, l'université de Rennes 2 propose au grand public un cycle de conférences gratuites. Cette année, ces conférences sont consacrées à "l'école et la société". Coordonnées par Jean-Manuel de Queiroz, elles se déroulent actuellement sur le campus de Villejean à Rennes les lundis de 18 h 15 à 19 h 45 jusqu'au 30 mars. À St-Brieuc, sur le campus Mazier, les mêmes cours seront dispensés aux mêmes horaires les mercredis, du 7 janvier au 22 avril 98.

► Rens. : Anne-Marie Conas, tél. 02 99 14 11 40, s-culturel@uhb.fr, http://www.uhb.fr/culture/

● Conférences Orgatech

Rennes : les rencontres de l'efficacité industrielle, organisées par la CCI de Rennes sont l'opportunité

pour les responsables techniques de faire le point sur l'évolution de leur métier. Ces conférences-débats se tiennent à la CCI de Rennes, à 17 h. Les prochains thèmes abordés sont : management (3 déc.) ; magasin et stockage (18 déc.) ; veille technologique (13 janv.).

► Rens. : Jean Yvard, tél. 02 99 33 66 19.

● Les jeudis de l'Amélicor

Rennes : l'association pour la mémoire du collège et du lycée Émile-Zola organise un cycle de conférences. Elles se déroulent à 18 h, à la cité scolaire, av. Janvier à Rennes. Les thèmes seront : Malet-Isaac (11 déc.), l'histoire des instruments scientifiques (15 janv.), naissance de la physique expérimentale (9 mars) et le collège de Rennes avant la Révolution (26 mars).

► Rens. : Amélicor, tél. 02 99 31 45 24.

Les rendez-vous du futur

Ces conférences sont précédées par les actualités scientifiques départementales, en liaison avec la rédaction de Réseau.

● 10 décembre/
Pêche : quelles ressources
pour demain ?

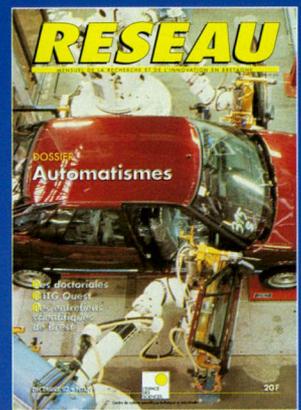
Lorient : dans le cadre "des rendez-vous du futur", Jean-Claude Le Guen, directeur de recherche à l'Orstom (Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération) et professeur à l'Institut supérieur de production animale présentera l'état des ressources mondiales pour la pêche et discutera de la gestion des stocks de pêche et de l'importance de l'aquaculture par rapport à la pêche. À la Chambre de commerce et d'industrie du Morbihan, 12, quai des Indes, à 20 h, entrée libre.

► Rens. : Frédéric Balavoine, tél. 02 97 41 20 34, Bellevue-océan@wanadoo.fr

● 18 décembre/
Télévision numérique

Lannion (22) : l'équipe de recherche sur la sociologie des usages et des métiers (IUT de Lannion) organise un cycle de séminaires autour des nouvelles technologies d'information et de communication. Le prochain séminaire sera consacré à la télévision numérique.

► Rens. : Sylvie Brichet, tél. 02 96 05 82 50.

Réseau est à
l'écoute de vos
informations
et commentaires

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

Appelez la rédaction

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

Prochains dossiers :

La mer et la santé,
Prix Bretagne jeunes
chercheurs...

Où trouver Réseau
en kiosque ?

Librairie Breizh
17, rue de Penhoët - Rennes
Colombier Presse
7, dalle du Colombier - Rennes
Librairie Dialogues
Forum Roull - Brest

Où trouver Réseau
sur Internet ?

http://www.reseau.presse.fr

■ Président de L'Espace des sciences-CCSTI : Paul Tréhen. ■ Directeur de la publication : Michel Cabaret. ■ Rédactrice en chef : Hélène Tattevin. ■ Rédactrice en chef adjointe : Catherine Perrot. ■ Rédaction : Marc-Élie Pau. ■ Comité de lecture : Christian Guillaume (physique-chimie-matériaux), Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Carole Duigou (sciences humaines), Thierry Juteau (géologie-océanographie), Didier Le Morvan (sciences juridiques), Alain Hillion (télécommunications-traitement du signal), Michel Branchard (génétique-biologie). ■ Abonnements : Béatrice Texier. ■ Promotion : Magali Colin, Danièle Zum-Folo. ■ Publicité : AD Media, tél. 02 99 67 76 67, e-mail : ad.media@hol.fr

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

QUI A DIT ?

Réponse de la page 5

Marcel Pagnol, Critique des critiques

ANTICIPA, la technopole des bio - industries

Le Trégor : un pôle agro-industriel fort, au cœur de la première région agricole et maritime de France.

Rejoignez les grands groupes (Coopagri, Friskies, Secma, Unicopa...) et le CEVA, premier centre européen de recherche sur les algues.

Que vous souhaitiez mettre au point de nouveaux produits ou créer votre entreprise, la technopole répond à vos besoins : un Hall de technologie et deux pépinières agro-alimentaires sont à votre disposition.

D'autres services vous seront offerts : transfert de technologie, plate-forme de financement, aide à la commercialisation...



Agro-alimentaire



Bio-industries marines

AGENCE DE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL DU TRÉGOR

Bureaux à Lannion et à Guingamp

Tél. 02.96.05.82.50 • Fax 02.96.05.82.55



L'eau mérite la qualité.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES EAUX

11 rue Kléber

35020 RENNES

Téléphone : 99 87 14 14

Télécopie : 99 65 76 69

