

AVRIL 2006/3€

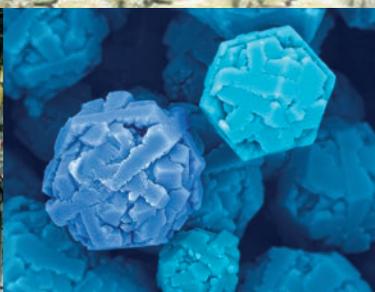
sciences ouest

Recherche et innovation en Bretagne n°231

L'évolution de l'industrie chimique



Des industriels prêts à communiquer.



Sans solvant, la chimie se met au vert.

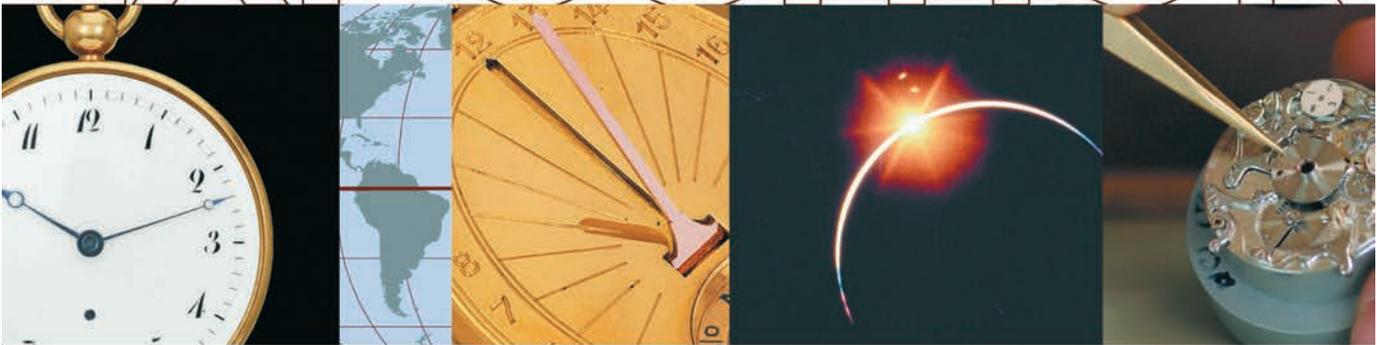


Hommage à deux scientifiques rennais.



28 MARS - 25 NOVEMBRE 2006
L'ESPACE DES SCIENCES

EXPOSITION



BIG-BANG, planète, **SECONDE**, merveilles, **HORLOGE**, calendrier, **PRÉCISION**

l'heure du temps[©]



10, cours des Alliés - 35 000 Rennes
Informations au 02 35 76 45 88



éditorial

MICHEL CABARET,
directeur de l'Espace des sciences

Hommage à Olivier Sabouraud

“Nous avons perdu un grand ami”

Neurologue, professeur au centre hospitalier de Rennes, Olivier Sabouraud nous a quittés le 23 février dernier, à l'âge de 82 ans. Fondateur de l'école neurologique bretonne, président de l'Inserm de 1983 à 1986, il est aussi l'auteur de nombreux travaux avec les linguistes Jean Pecker et Jean Gagnepain, sur les troubles du langage et les problèmes de l'aphasie.

En plus de ces fonctions, il a toujours soutenu les activités de l'Espace des sciences, avec beaucoup d'attention et d'enthousiasme, à Rennes, à Saint-Jacques-de-la-Lande, à Morlaix, nous aidant à concevoir les programmes des conférences et des expositions. Avec Annette, son épouse, il avait lancé “les mardis biologie-santé-culture”, un concept que nous avons adopté et qui est devenu “les mardis de l'Espace des sciences”.

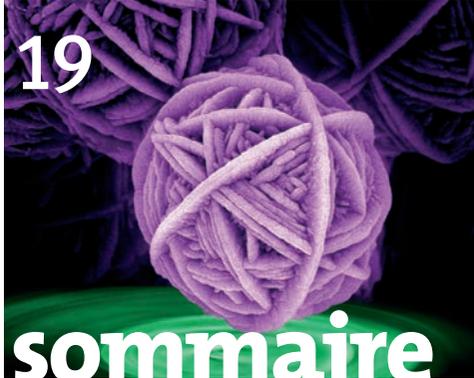
Les lignes qu'il avait accepté d'écrire pour saluer son ami Jean Gagnepain, décédé quelques semaines avant lui, et que nous publions aujourd'hui, prennent une tout autre dimension.

C'est donc à cet homme qui souhaitait rapprocher les sciences de la culture et des arts que toute l'équipe de l'Espace des sciences rend hommage. Nous avons perdu un grand ami, dont l'exigence scientifique côtoyait son grand humanisme. ■

Couverture : image de synthèse de l'amadéite, le nanomatériau réalisé par la société Olmix. On peut distinguer les feuillettes d'argile (en blanc et noir) entre lesquels ont été intercalées les molécules de sucres (polyosides en vert) issues des algues vertes.

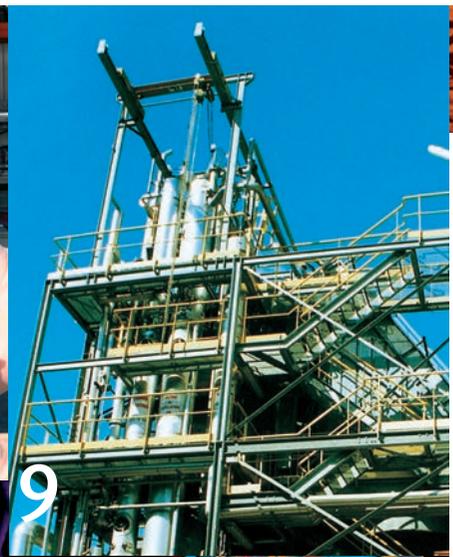


12



19

sommaire



9



8

En bref...	4/5
Portrait	
Le dernier hommage d'Olivier Sabouraud à Jean Gagnepain.....	6/7
Actualité	
Électronique : le recyclage change de circuit.....	8
Dossier	
Industrie chimique, le paradoxe français.....	9
L'industrie chimique en phase de transition.....	10/11
L'industrie chimique innove.....	12/13
L'industrie chimique communique.....	14/15
L'industrie chimique aux petits soins.....	16/17
Pour en savoir plus.....	18
Comment ça marche ?	
La chimie sans solvant.....	19
Agenda	20/21
Page Espace des sciences	
Les Champs Libres inaugurés : bienvenue à tous.....	23



-Les industries chimiques fabriquent énormément de cosmétiques...



- on a du mal à croire que ce secteur ait un problème d'image...



-... avec tout ce que tu portes sur le visage...



Sciences Ouest est rédigé et édité par l'Espace des sciences, Centre de culture scientifique technique et industrielle (Association)

■ Espace des sciences, Les Champs Libres, 10, cours des Alliés, 35000 Rennes - nathalie.blanc@espace-sciences.org - www.espace-sciences.org - Tél. 02 23 40 66 66 - Fax 02 23 40 66 41 ■ Président de l'Espace des sciences : Paul Trehen. Directeur de la publication : Michel Cabaret. Rédactrice en chef : Nathalie Blanc. Rédaction : Christelle Garreau, Nicolas Guillas. Comité de lecture : Louis Bertel (télécommunications), Gilbert Blanchard (biotechnologies-environnement), Philippe Blanchet (sciences humaines et sociales), Bernard Boudic (information et communication), Michel Branchard (génétique-biologie), Alain Hillion (télécommunications), Jacques Lenfant (informatique), Gérard Maisse (agronomie), Christian Willaime (physique-chimie-matériaux). Abonnements : Jérôme Doré, tél. 02 23 40 66 40, jerome.dore@espace-sciences.org. Publicité : AD Media - Alain Diard, tél. 02 99 67 76 67, info@admedia.fr

■ Sciences Ouest est publié grâce au soutien de la Région Bretagne, des départements du Finistère et d'Ille-et-Vilaine ■ Édition : Espace des sciences. Réalisation : Pierick Bertôt création graphique, 35510 Cesson-Sévigné. Impression : TPI, 35830 Betton.

Tirage du n° 231 : 4 500 ex. Dépôt légal n° 650 ISSN 1623-7110



■ Les échos de l'Ouest

Journée sciences navales

■ La "Journée sciences navales'06", qui s'est tenue le 17 février dernier à l'École navale de Brest, avait pour but de montrer la nécessité et l'impact



des sciences au sein de la Marine nationale et de ses différents

métiers. Inaugurée par Peter Guth, professeur au département d'océanographie de l'académie navale des États-Unis, elle a été ponctuée par des ateliers de l'institut de recherche, des témoignages d'officiers de marine et des interventions de professionnels de l'industrie, jusqu'à la remise des prix aux officiers élèves ayant réalisé les meilleurs projets scientifiques, dont les thèmes étaient très variés : hélices, nouveaux systèmes de propulsion, caractérisation des fonds marins, problèmes de turbulence hydrodynamique, géoacoustique, propulsion électrique...

Rens. → Direction de la communication externe, tél. 02 98 23 37 59, dircom@ecole-navale.fr

Des nouvelles des pôles : les directeurs sont nommés

Le Pôle Mer Bretagne ■ Patrick Poupon est le nouveau directeur du Pôle Mer Bretagne. Âgé de 45 ans, il a été directeur général d'Atlantide, société d'ingénierie en technologies innovantes, implantée à Brest et Rennes. Il a également présidé la Meito⁽¹⁾ entre 2002 et 2004. Le Pôle Mer Bretagne compte 185 acteurs, qui travaillent sur une vingtaine de projets collaboratifs, dont sept ont été labellisés par le conseil d'administration. Parmi ces projets, on peut citer Sealacian (exploitation des principes actifs aux propriétés anticancéreuses et anti-infectieuses chez la "petite roussette"), eX-trême (utilisation de services IP⁽²⁾ haut débit en zones maritimes pour la sécurité en mer) et ortipêche (exploitation raisonnée et économique de la ressource halieutique).



Marie Perle

Rens. → Catherine Mallevaës, tél. 02 98 05 70 15, catherine.mallevaes@tech-brest-iroise.fr



Valorial ■ Directeur général de l'Adria (Quimper), Michel Pinel suivait le pôle Valorial, l'aliment de demain, depuis sa labellisation en juillet 2005. Il a désormais quitté l'association quimpéroise pour prendre la direction du pôle à plein temps, à Rennes, dans les locaux de l'Agrocampus. Le pôle de compétitivité Valorial compte aujourd'hui 150 acteurs et une cinquantaine de projets seront prochainement déposés au comité de labellisation. Ceux-ci sont répartis en trois familles : les projets structurants (renforcement technique, formations), les projets de coopération économique et stratégique menés dans l'intérêt général de la filière au niveau national (comme la valorisation des matières grasses du lait), et enfin les projets d'accompagnement d'entreprises innovantes (confidentiels).

Rens. → Michel Pinel, tél. 02 98 10 18 42, valorial@adria.tm.fr

quantitative des investissements de R&D, vers l'objectif 3 % du PIB. Prévu pour durer deux ans et doté d'un budget de 650 k€, dont un apport de 450 k€ de la Commission européenne, géré par le Conseil régional de Bretagne, le projet consiste à mener une étude comparée (recueil de données, échanges de bonnes pratiques...) des politiques de recherche menées par les huit partenaires, afin de montrer le rôle central de la connaissance dans le développement des régions et d'encourager les collaborations transnationales et transrégionales dans le domaine de la recherche.

Rens. → Région Bretagne, www.region-bretagne.fr

L'Hôtel de la Technopole de Saint-Malo fait le plein

■ L'équipe de recherche de l'IUT de Saint-Malo, partenaire de trois laboratoires rennais que sont le LTSI⁽⁴⁾, l'IETR et le Cetio, est entrée officiellement à l'Hôtel de la Technopole le 9 mars dernier. Ces chercheurs et enseignants chercheurs rejoignent ainsi les personnels des trois entreprises technologiques : C2 Innovativ Systems, Com Dose et Géodia, déjà présentes. Ces installations répondent à l'objectif de l'Hôtel de la Technopole qui est de rapprocher recherche et entreprise, afin de favoriser le transfert de technologies. Opérationnel depuis 2005, l'endroit offre une capacité d'accueil de 373 m² répartis en dix bureaux. Trois sont encore libres.

Rens. → Christine Alami, tél. 02 99 19 46 40.

Projet Arrgos 3 %

■ La Bretagne et sept autres régions européennes partenaires⁽⁵⁾ avaient été sélectionnées en août 2005 pour mener à bien le projet "Arrgos 3 %". Celui-ci a été lancé à Rennes le 22 février dernier. Derrière ce sigle intrigant, "Arrgos 3 %" vise à promouvoir une hausse qualitative et

■ Du côté d'Internet



www.technologies-propres.com

■ Le site des industriels concernés par l'environnement et le développement durable a été créé en 2002 par l'Arist⁽⁶⁾ de Bourgogne. Mais, comme on s'en doute, le thème dépasse largement les frontières de cette région et on trouve sur cette toile des brèves sur l'actualité dans le monde entier, les derniers articles parus dans la presse internationale, des exemples de réalisations industrielles, ainsi que des dossiers thématiques sur l'optimisation des matières premières, la solution contre les pertes énergétiques dans les contacts électriques... et de nombreux liens.

■ Les actus de Bretagne Environnement

■ Quatre nouvelles zones de protection spéciale pour les oiseaux en Bretagne ■ Avril en Irlande sous le signe de l'écologie marine ■ L'institut d'aménagement de la Vilaine désenvase son estuaire ■ Comment se portent les fonds marins côtiers bretons ?

→ www.bretagne-environnement.org/quoideneuf/en_bref/

Biotechnologie • Nutrition • Valorisation du lait
Membre du pôle de compétitivité agroalimentaire Valorial

Soyez là où s'invente le futur

Soyez là où le futur se prépare, où les produits et les services à forte valeur ajoutée se créent.

Nous sommes là pour vous accueillir et vous accompagner dans vos activités innovantes au cœur du campus agroalimentaire et agronomique de Rennes.

La matière grise est là : les universités et les écoles d'ingénieurs : Agrocampus Rennes (agroalimentaire et agronomie), ENSP (santé publique), ENSC Rennes (chimie) et les centres de recherche publics : Inra, Cemagref, CNRS, Inserm.

Rennes Atalante TECHNOPOLE

15 rue du Chêne Germain • 35510 Cesson Sévigné
Tél. +33 (0)2 99 12 73 73 • Technopole de Rennes - Saint-Malo
www.rennes-atalante.fr

Du côté des entreprises

PME et pollution marine



Mapo, le premier réseau européen sur les pollutions marines, est en cours de structuration. Coordonné par le Technopôle Brest Iroise, il a démarré en septembre 2005 et a pour objectif d'identifier les PME spécialisées dans la détection, le traitement et la prévention des pollutions marines, pour qu'elles soient plus facilement associées aux programmes européens de recherche. Les treize partenaires, répartis dans dix pays en Europe et périphérie, se sont retrouvés à Brest les 9 et 10 mars derniers pour faire le point. 970 PME ont été identifiées à ce jour et 350 déjà contactées. Cette phase d'approche va se poursuivre et des audits seront menés afin de bien connaître les entreprises et de constituer une base de données précise. Une phase de communication sur les projets européens relatifs aux pollu-

tions marines dans le 7^e PCRD, commencera cet été.

Rens. → **Françoise Duprat**,
tél. 02 98 05 44 51,
www.marine-pollutions.org

Le bilan d'Emergys



Emergys, l'incubateur breton d'entreprises, s'apprête à publier son bilan : 19 projets ont été accueillis en 2005, ce qui est le plus grand nombre jamais atteint depuis sa création en 2000. En six ans, 66 projets ont été accompagnés et 45 d'entre eux ont abouti à la création d'une entreprise, ce qui a généré 240 emplois. Ces entreprises se répartissent pour 47 % dans le secteur des Tic, 26 % dans les sciences de la vie et de la santé, 21 % en sciences de l'ingénieur et pour 6 % dans les sciences humaines et sociales.

Rens. → **Sylvain Coquet**,
tél. 02 99 12 73 82.

Du côté des laboratoires

Une nouvelle bibliothèque pour les chercheurs en mathématiques



Coffrages en bois, moquette orange, tablettes hautes face aux fenêtres, fauteuils confortables et salons isolés pour les travaux en groupe, telle est l'ambiance de la nouvelle bibliothèque de l'Institut de recherche mathématique de Rennes (Irmr), situé sur le campus de Beaulieu. Outre le décor, les travaux de réaménagement ont aussi permis de doubler la surface initiale : les chercheurs disposent désormais de 800 m² répartis sur deux niveaux, pour consulter les 26 000 ouvrages et 212 abonnements aux revues de recherche. Une demande est même en cours pour agrandir la collection. Cet agrandissement fait de la bibliothèque de l'Irmr la plus importante bibliothèque de recherche en mathématiques de l'Ouest, hors Bordeaux !

Rens. → **Véronique Cohoner**,
responsable de la bibliothèque,
tél. 02 23 23 60 05,
cohoner@univ-rennes1.fr

Mortalité estivale des huîtres



Des spécialistes de six disciplines différentes se sont réunis à La Rochelle les 14 et 15 mars derniers pour discuter du bilan final des travaux de recherche conduits dans le cadre du Défi Mostest. Initié en 2001 par l'Ifremer, ce projet avait pour objectif de comprendre les phénomènes à l'origine des mortalités estivales de l'huître creuse *Crassostrea gigas*, qui peuvent affecter 30 à 60 % de la population de certains élevages. Menés sur quatre sites ateliers, les résultats obtenus permettent aujourd'hui de déboucher sur une série de recommandations (pratiques culturelles et environnementales) et des réunions avec la profession sont organisées pour les valider à grande échelle, sur les différents bassins conchylicoles. Un ouvrage regroupera ces synthèses et un site Internet est en cours de préparation.

Rens. → **Jean-François Samain**,
Ifremer Brest, tél. 02 98 22 44 02.

Le label Carnot

François Goulard, ministre délégué à l'Enseignement supérieur et à la Recherche, a annoncé le résultat du premier appel à candidatures pour l'attribution du label Carnot le 16 mars dernier. Ce nouveau dispositif, prévu dans le cadre du "pacte pour la

Du côté de l'Europe

Reach étiquette les produits chimiques

Le système Reach réforme en profondeur la législation européenne sur le contrôle des substances chimiques : il fait passer la charge de la preuve de la sécurité des produits commercialisés des autorités publiques à l'industrie. Pour cela, il met en place un système intégré unique d'enregistrement, d'évaluation et d'autorisation des substances chimiques, en remplacement de la quarantaine de textes en vigueur.

L'enregistrement constitue l'élément fondamental : les substances chimiques fabriquées ou importées dans des quantités de plus d'une tonne par an doivent obligatoirement être enregistrées (propriétés, utilisations, précautions d'emploi) dans une base de données centrale, sinon elles ne peuvent être ni manufacturées, ni importées.

L'objectif de Reach est d'améliorer la protection de la santé humaine et de l'environnement, tout en maintenant la compétitivité et en renforçant l'esprit d'innovation de l'industrie chimique européenne.

Consultez → <http://europa.eu.int/comm/environment/chemicals/reach.htm>

Rens. → Tél. 02 99 25 41 57, eic@bretagne.cci.fr



À lire

Les coups de cœur de la bibliothèque des Champs Libres

Nous proposons ce mois-ci de mettre en avant la collection "Science ouverte" aux éditions du Seuil, dirigée par Jean-Marc Lévy-Leblond.



Impasse de l'espace : à quoi servent les astronautes ?

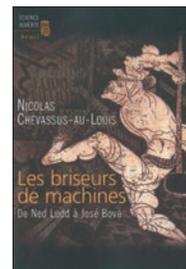
Quel intérêt y a-t-il à envoyer un homme dans l'espace alors qu'un robot ferait très bien l'affaire ? Le rôle des astronautes est ici largement remis en cause par l'auteur, un journaliste qui a déjà publié de nombreux ouvrages de vulgarisation scientifique, notamment en astronomie. Il nous raconte l'histoire de l'astronautique, de ses nombreux mythes et de sa décevante réalité, en mettant en avant les enjeux politiques, économiques et militaires. Un livre passionnant, qui montre comment l'astronaute, ce héros surmédiatisé, devrait s'incliner au profit du progrès scientifique et technique.

→ **Serge Brunier**, Seuil "science ouverte", 2006.

Les briseurs de machines : de Ned Ludd à José Bové

Les "briseurs de machines" sont nés à la fin du dix-huitième siècle en Angleterre avec la destruction de centaines de machines textiles, sous la conduite du légendaire général Ludd. Le luddisme était né, et connaîtra en Europe divers avatars pendant tout le dix-neuvième siècle, pour ressurgir aujourd'hui sous d'autres formes, les faucheurs d'OGM représentant l'exemple le plus connu. Cet ouvrage présente l'histoire de ce mouvement mal connu, forme radicale de résistance à un développement technique considéré comme injuste et néfaste. Selon l'auteur, une forme de luddisme renouvelé est utile à l'émergence d'une forme de lutte pour la démocratie.

→ **Nicolas Chevassus-au-Louis**, Seuil "Science ouverte", 2006.



recherche" a pour but de favoriser la conduite de travaux de recherche publique en partenariat avec des acteurs du secteur socio-économique. Il s'inspire d'expériences réussies dans plusieurs pays européens et permet notamment aux structures labellisées de recevoir un abondement financier de l'État, calculé en fonction

du volume et de l'accroissement des contrats conclus avec leurs partenaires socio-économiques. Vingt organismes ont d'ores et déjà été labellisés, dont certains, comme le BRGM, le Cemagref, l'Ifremer ou l'Inserm, ont des laboratoires en Bretagne.

Rens. → www.ifp.fr/IFP/fr/actualites/dplabelcarnot.pdf

Sciences du langage et neurologie

Le dernier hommage d'Olivier Sabouraud à Jean Gagnepain

En février, nous vous faisons part du décès de Jean Gagnepain, spécialiste des sciences du langage à l'Université Rennes 2. Le neurologue Olivier Sabouraud lui avait préparé cet hommage, avant de mourir lui-même, quelques semaines plus tard. Complices depuis 1959, les deux professeurs étaient à l'origine d'une nouvelle approche dans le domaine des sciences du langage et dans les sciences humaines en général.

“On a célébré le linguiste, l'épistémologiste, l'anthropologue. On a salué son esprit profondément indépendant et original, l'attraction exceptionnelle qu'il exerçait sur ses auditeurs, ses lecteurs, ses étudiants de Rennes, de Bretagne et d'ailleurs, les jeunes, et aussi les seniors. Son idée de la fonction pédagogique était de libérer le potentiel de découverte et la pensée originale que chacun peut mettre dans son travail, à condition de ne pas se mouler dans le déjà-dit, le déjà-pensé, de ne pas s'enfermer dans les disciplines instituées.

La théorie du signe

L'apport de Jean Gagnepain à l'évolution des idées de notre époque est un apport qui intéresse les scientifiques dans de nombreux domaines. Il était parti des idées de Saussure sur le langage, le langage qui n'existe pas et qui reste un concept flou s'il n'est pas déconstruit. Il a explicité la théorie du signe, en introduisant la notion d'analyse par la médiation d'un système ; en montrant que, parmi tous les objets créés par le cerveau, le signe est un produit radicalement nouveau, ne devant rien à la motricité, ni à la sensorialité, ni à la sémantique, mais défini totalement dans et par le rapport



Complices depuis 1959 : Olivier Sabouraud (à gauche) et Jean Gagnepain (à droite), lors d'un colloque en 2002.

réciproque entre le signifiant et le signifié, les deux faces du signe.

Le fait de voir le signe (saussurien) comme une espèce particulière parmi les objets créés par le cerveau (humain) est riche de conséquences. Pour commencer, cette approche permet de comprendre comment des traitements d'information portant sur des signaux neuronaux peuvent donner naissance à un “objet à logique incorporée”. Cet objet constitue le support et l'origine de l'abstrait, du concept, du monde des idées.

Une réflexion féconde et ouverte

À partir de là, la recherche sur le cerveau peut dépasser le dualisme entre le cerveau et l'esprit, entre la machine et le “démon dans la machine”, dualisme qui la bloquait et conduisait à du non-sens scientifique.

L'autre apport majeur de cette réflexion féconde, ouverte, assidûment poursuivie et approfondie, est d'avoir vu que l'intuition saussurienne renouvelait l'approche de la rationalité humaine, à condition de déconstruire celle-ci : elle ne peut être comprise tant qu'on la considère comme une, univoque, indissociable, tant que les concepts de langage, de pensée, de relation restent des concepts flous, inutilisables parce qu'à les manier, on ne parle jamais de la même chose... L'importance de la notion d'analyse ne se révèle que diffractée en plusieurs plans. Le modèle du signe, qui fonde la grammatologie et l'analyse logique, est transposable à l'outil (abstrait) qui fonde l'ergologie et l'analyse technique, - à la personne, à la relation humaine, à l'ethnosociologie - à la valorisation, aux morales et à l'éthique.

Ce modèle de l'humain a l'intérêt de faire comprendre où se différencie un fonctionnement de type animal (qui persiste en nous) et un fonctionnement de type humain (qui s'est développé en parallèle ou en dérivation). Cette clarification a une portée évidente dans toutes les sciences humaines ; comme dans les sciences du cerveau. En médecine - en neurologie, en psychiatrie et dans le champ intermédiaire entre ces deux disciplines -, elle renouvelle l'approche de nombreux problèmes.

Pour connaître l'enseignement de Jean Gagnepain, on peut lire :

- *Du vouloir dire. Traité d'épistémologie des sciences humaines* (3 volumes), Bruxelles, De Boeck Université, coll. “Raisonnances”, 1990, 1992 et 1995.
- *Mes parlements*, 1 vol. De Boeck, 1994.
- Les numéros de la revue *Tétralogiques* éditée par les Presses universitaires de Rennes.
- *Raison de plus ou raison de moins. Propos de médecine et de théologie*, Paris, Les éd. du Cerf, 2005.
- *Leçons d'introduction à la théorie de la médiation, Anthro-Logiques*, 5, BCILL, Peeters, 1994.
- *Pour une linguistique clinique*, (ss. la dir. de J. Gagnepain), Rennes, PUR, 1994.



L'approche clinique

Complétant ces avancées théoriques importantes, cette recherche comporte un versant pratique : elle a vu la place et les possibilités d'une approche clinique, et pas seulement parce que la clinique des maladies peut seule apporter, quand il s'agit de l'Homme et du cerveau humain, un contrôle expérimental à nos théorisations. Jean Gagnepain a vu, bien avant les autres, que la clinique est symptomatique d'un mécanisme : elle oblige à concevoir (inventer, découper, reconnaître) à la fois l'observable et les mécanismes neurophysiologiques. Du même coup, cette méthode n'est pas cantonnée aux malades et aux maladies. Cette analyse en fonctions et en structures, qui est celle de la physiologie de tous les organes et appareils vivants, s'était arrêtée aux frontières du mental, faute de pouvoir considérer tous les phénomènes appartenant au domaine mental, comme les productions des neurones et des ensembles neuronaux. La clinique n'est plus un ersatz de l'expérimentation ; elle est un modèle pour l'étude des êtres vivants complexes ; et une démarche qui peut réussir, même quand l'enjeu de la recherche est de comprendre comment se construit ce qui est spécifiquement animal et qui "fait" l'animal, et ce qui est spécifiquement humain et qui "fait" l'humain.

Une portée considérable

La portée de cette réflexion est considérable. Elle renouvelle les perspectives de l'épistémologie et clarifie notamment les rapports entre la rationalité logique et la rationalité technique, ce qui ne laisse aucun scientifique indifférent.

En honorant la mémoire d'une des personnalités marquantes de l'université rennaise, il importe de faire connaître sa pensée à tous les chercheurs qui, dans bien des domaines, ressentent le besoin de dépasser les apories de certains discours régnants. ♪

Olivier Sabouraud

NDLR : les intertitres ont été ajoutés par la rédaction.

Contact

Jean-Claude Quentel, jean-claude.quentel@uhb.fr,
Laboratoire interuniversitaire de recherche
sur le langage (Lirl), Université Rennes 2,
www.uhb.fr/sc_humaines/lirl

Olivier Sabouraud

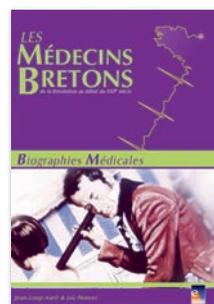
Un scientifique engagé

Petit-fils de médecins, Olivier Sabouraud est reçu à l'internat des hôpitaux de Paris en 1946. Il découvre le monde du laboratoire de recherche en 1947, avec le professeur Merklen et soutient sa thèse de doctorat en médecine à Paris en 1951, devant un jury présidé par Théophile Alajouanine, professeur de clinique des maladies du système nerveux. En 1953, après sa qualification de neuropsychiatrie, il est attaché à la Salpêtrière et il est nommé chef de clinique des maladies du système nerveux dans le service du professeur Alajouanine. La rencontre avec ce maître respecté qui l'associe à son intérêt pour le langage et sa pathologie est déterminante dans la suite de sa carrière.

de l'Inserm de 1983 à 1986, il participe au comité régional d'éthique présidé par le professeur Bernard Lobel. De la réflexion philosophique à l'action au service des plus démunis, c'est un scientifique engagé. Conseiller scientifique et membre actif de l'Espace des sciences, il apporte ses connaissances et son concours à de nombreuses manifestations publiques : expositions, conférences, animations en milieu scolaire... Président fondateur du cercle Condorcet de Rennes, vice-président de la ligue de l'enseignement d'Ille-et-Vilaine, il s'engage dans les actions de l'association "Pays de Rennes, emplois solidaires", qui apporte des fonds dans l'économie sociale. ■

Arrivée à Rennes

Il est nommé maître de conférences à la faculté de médecine et de pharmacie de Rennes en octobre 1958 et assistant des hôpitaux de Rennes en juin 1959. Médecin des hôpitaux à partir de 1963, il est nommé à la chaire de neurologie et de psychiatrie en 1966. Avec Jean Pecker, il est l'initiateur de travaux sur la neurologie, dont les maladies du cerveau et la sclérose en plaques. Avec le linguiste Jean Gagnepain, il travaille sur les troubles du langage et les problèmes de l'aphasie. Président du conseil d'administration



Biographie extraite de l'ouvrage *Les médecins bretons, de la Révolution au début du XXI^e siècle - biographies médicales*, réalisé par l'Espace des sciences. Parution prévue fin avril.

Contact → Mélanie Lefrand,
tél. 02 23 40 66 40.

Quelques travaux publiés par Olivier Sabouraud

- *Vers une approche linguistique des problèmes de l'aphasie*, avec J. Gagnepain et A. Sabouraud, *Revue de Neuropsychiatrie de l'Ouest*, 1963, 4 parties, 1 : p. 6-13, 2 : p. 3-38, 3 : p. 3-38, 4 : p. 3-20.
- *Les frontières de l'aphasie*, avec J. Gagnepain, *Revue de Neuropsychiatrie de l'Ouest*, 1963.
- *Qu'est-ce que l'anarthie ?*, avec J. Gagnepain et M. Chatel, *La Presse médicale*, 1971, 15, p. 675-680.
- *Sur les aphasies : qu'apporte la neurologie ? Que demande le neurologue ?*, *Tétralogiques*, n° 5, Épistémologie, PUR, 1989, 176 p.
- *Un trouble de la vision et du langage soudainement apparu chez un homme de 70 ans*, avec C. Masson et J. Cambier, *Revue Neurologique*, 1992, 148, p. 302-310.
- *Le langage et ses maux*, Éditions Odile Jacob, 1995.
- Olivier Sabouraud venait de terminer un article pour la revue *Le Débat*, "En quête d'une théorie de l'humain", Gallimard, n° 140, avril-mai, www.le-debat.gallimard.fr

Contact → Gilles Édan, professeur de neurologie, tél. 02 99 28 41 22,
gilles.edan@chu-rennes.fr

De nombreuses PME bretonnes concernées Électronique : le recyclage change de circuit

Deux directives européennes concernant la fabrication et le recyclage des équipements électriques et électroniques ont été transposées en droit français en juillet 2005. L'une d'entre elles entre en application dès le mois de juillet. En Bretagne, les conséquences sont importantes pour de nombreuses PME.

Grille-pain, machines à laver, ordinateurs, lecteurs de DVD, systèmes d'éclairage, consoles de jeux..., les équipements électriques et électroniques emplissent notre quotidien.

Et si leur nombre ne cesse d'augmenter - on ne peut pas faire un geste sans en utiliser un -, ils sont surtout devenus des produits dont la durée de vie s'est considérablement raccourcie. Nous jetons et ne réparons plus ! Conséquences : en Europe, chaque ménage se débarrasse tous les ans de 14 kg de déchets électroniques, dont



Les produits concernés

Dix catégories de produits ont été établies. On y trouve beaucoup de produits ménagers grand public. ■ **Catégorie 1** : gros appareils ménagers (réfrigérateurs, lave-linge...) ■ **Catégorie 2** : petits appareils ménagers (grille-pain, aspirateurs...) ■ **Catégorie 3** : informatique et télécommunication (ordinateurs, téléphones...) ■ **Catégorie 4** : matériel image et son grand public (télévisions, caméscopes...) ■ **Catégorie 5** : systèmes d'éclairage ■ **Catégorie 6** : outils électriques et électroniques (scies, machines à coudre...) ■ **Catégorie 7** : jouets, équipements de sport et loisirs (jouets radiocommandés, vélos d'appartement...) ■ **Catégorie 8** : appareils médicaux (exclus ROHS) ■ **Catégorie 9** : instruments de contrôle et de surveillance (exclus ROHS) ■ **Catégorie 10** : distributeurs automatiques (automates bancaires, boisons...).

La directive DEEE impose aux entreprises de faire figurer ce sigle sur les emballages ou directement sur les produits concernés. Elles devront aussi faire figurer le prix de la collecte et du traitement des déchets en pied de facture, se rapprocher d'un écoorganisme (pour les taxes) avant l'été 2006 et être inscrites au registre des producteurs (géré par l'Ademe), à partir du mois de septembre.



90% finissent en déchèterie et seulement 10% sont recyclés. "La Communauté européenne a réagi en promulguant deux directives en 2002, que la France n'a transposées qu'en juillet 2005, explique Alexandre Colomb, responsable de l'Euro info centre (EIC) Bretagne. Et d'après une enquête réalisée par le Minefi fin 2005, seules 30% des entreprises françaises se disent prêtes, à quelques mois de la mise en application de l'une des directives, en juillet prochain."

Addel à l'aide

Une liste des matériaux interdits a été établie par la Commission européenne. Les équipements concernés sont classés par catégories (voir encadré), mais les fabricants se posent beaucoup d'autres questions. En Bretagne, l'EIC, Jessica France et la Meito⁽¹⁾ se sont regroupés au sein du projet Addel : Appui au développement durable dans l'électronique⁽²⁾, dont l'objectif est d'organiser des actions de sensibilisation envers les entreprises de la filière. La région compte en effet de nombreuses PME pour lesquelles ces directives ont des conséquences parfois lourdes à gérer. "Interdire le plomb revient, par exemple, à le remplacer par de l'argent, notamment dans les soudures étain/plomb, très utilisées en électronique. Une telle modification dans le procédé de fabrication peut obliger l'entreprise à changer de fournisseur ou de machine, voire à repenser toute sa chaîne de production. Elle peut aussi avoir des conséquences sur la qualité du produit fini. Bref, le but d'Addel est d'aider les industriels à se mettre en conformité."

12 € pour une machine à laver

En parallèle, toute une filière d'éco-conception des Déchets d'équipements

Les échéances

- La directive ROHS prône la limitation d'utilisation de certains produits dangereux dans les équipements électriques et électroniques. Six substances sont totalement interdites dans la fabrication : plomb, cadmium, mercure, chrome hexavalent, PBB⁽³⁾, PBDE⁽⁴⁾. Tous les produits devront être conformes pour le 1^{er} juillet 2006.
- Mise en application depuis août 2005, la directive "DEEE" vise à mettre en place une filière d'écoconception. Elle fixe des objectifs de valorisation et de recyclage des déchets des équipements électriques et électroniques : 4 kg/an/hab de déchets devront être récupérés d'ici décembre 2006.

électroniques et électroniques (DEEE) se met en place. L'entreprise responsable du recyclage sera celle qui assemble le produit final. Les grands groupes comme Canon ont souvent les moyens de gérer cela en interne. Les PME, elles, devront se rapprocher des écoorganismes, chargés de définir les barèmes et de prélever les taxes qui financent la filière du prélèvement des déchets jusqu'au recyclage. "Il ne s'agit pas d'un discours de plus sur le développement durable, poursuit Alexandre Colomb. On part ici d'un fait concret, les directives européennes, guidées par des exigences environnementales, sanitaires, sociales et économiques." ■ **N.B.**

⁽¹⁾ Meito : Mission pour l'électronique, l'informatique et les télécommunications du grand Ouest. ⁽²⁾ Le projet Addel est financé par le Conseil régional de Bretagne et la Drire pour la période janvier 2006 - juin 2007. ⁽³⁾ PBB : polybromobiphényles. ⁽⁴⁾ PBDE : polybromodiphényléthers.

Contact

Alexandre Colomb, EIC, tél. 02 99 25 41 57,
www.b2europe-duobretagne.fr

Industrie chimique

Le paradoxe français



L'industrie chimique française est le deuxième producteur de l'Europe, elle participe pour plus de 16% au chiffre d'affaires européen, elle est aussi le deuxième employeur européen derrière l'Allemagne et devant le Royaume-Uni. Les Français ont pourtant une mauvaise image de ce secteur industriel. Paradoxalement, ils plébiscitent certains produits qui en sont issus, comme les lingettes, les crèmes antirides, les adoucisseurs d'eau. Les progrès de la chimie ont par exemple largement contribué à l'évolution des produits de soins et d'hygiène, mais on imagine mal l'argument "Dernière innovation de la chimie" sur l'emballage d'un shampoing. La chimie travaille dans l'ombre à la création et à l'amélioration de multiples objets de notre quotidien, et de plus en plus pour apporter des solutions dans le domaine de l'environnement, de la santé.

Il lui reste à le faire savoir. L'Union des industries chimiques multiplie les actions pour lutter contre ce déficit d'image typiquement français, pour capter l'attention des jeunes qui la méconnaissent et pour apprivoiser les populations locales qui vivent auprès des sites industriels, et arriver à une nécessaire compréhension mutuelle.

Ce dossier donne la parole aux industriels et à leurs représentants élus. Il présente les efforts de ce secteur pour que ses procédés et ses produits soient toujours plus respectueux de l'environnement et des hommes, de son désir de mieux communiquer, ce qui n'est pas, et de loin, le plus facile. Il vous parle d'innovation bien sûr et vous verrez que les industriels ne manquent pas d'imagination, dans le domaine des peintures, des cosmétiques (et oui, les fabricants de cosmétiques relèvent de la convention collective de la chimie), de l'alimentation animale et des nanomatériaux. Ils ont même parfois une sérieuse avance dans la conception de produits plus écologiques et attendent simplement que le marché les leur demande... La chimie a accompagné l'évolution de l'économie vers la mondialisation, aujourd'hui elle accompagne l'évolution de la société vers un plus grand respect de l'environnement. ■

C.G.



L'industrie chimique en phase de transition

La communication s'impose !

Le rapport national du groupe de réflexion stratégique "L'avenir de la chimie française à l'horizon 2015" a été présenté en Bretagne, près de Rennes, en octobre 2005⁽¹⁾. Parmi les défis à relever : défi de la mondialisation, coût de l'énergie et des matières premières..., un travail sur l'image de l'industrie chimique, souvent négative, s'impose. Retour sur quelques-uns de ces points avec Jean-Luc Favre, président de l'UIC Ouest Atlantique.

Sciences Ouest : Pendant cette journée, il a beaucoup été question de l'image dégradée de la chimie dans l'opinion française. Pensez-vous que cela puisse remettre en question l'existence de la chimie industrielle française ?

Jean-Luc Favre : La chimie française est très mondialisée. 50% de ses capitaux sont étrangers, et sa production est pour moitié exportée. Or, nous sommes à une période charnière pour de nombreuses entreprises qui atteignent la trentaine d'années. Elles sont dans une phase où il faut bien souvent faire des investissements lourds pour pérenniser l'activité. Encore faut-il que cette activité soit possible sur le plan réglementaire et économiquement viable. Se pose alors la question de la place de l'industrie chimique dans la société moderne. Nous sommes dans l'ère du tertiaire c'est certain, mais le "tout tertiaire" est une vue de l'esprit. C'est l'industrie qui structure l'économie, il faut donc qu'elle trouve sa place dans la société, avec un cadre réglementaire qui garantisse des conditions de sécurité pour la population et

l'environnement. Mais ce cadre ne sert pas la planète si on empêche une entreprise de produire sous contrôle en France, alors qu'elle peut le faire sans garde-fou dans un pays émergeant.

S.O. : L'industrie chimique bretonne est-elle aussi concernée par cette méfiance de l'opinion ?

J.-L.F. : Dès lors qu'une industrie est chimique, elle est suspecte pour beaucoup de gens. En Bretagne, nous avons beaucoup de petites entreprises, liées aux cosmétiques et produits marins, qui bénéficient d'une très bonne image, mais paradoxalement, l'opinion ne les assimile pas au secteur de la chimie.

S.O. : Le rapport évoque aussi un effet de l'image sur l'emploi.

J.-L.F. : Un des effets secondaires du déficit d'image pourrait être le désintérêt des jeunes pour les métiers de l'industrie chimique. Nous risquons d'être confrontés à un manque de techniciens qualifiés dans les années qui viennent. Aujourd'hui, un salarié sur cinq seulement travaille dans l'industrie. Les jeunes entendent parler de ce qui se fait dans le tertiaire, mais pas de ce qui se fait chez nous. Plusieurs actions sont menées par l'UIC nationale, chez les plus jeunes avec des outils pédagogiques pour leur faire découvrir la chimie, chez les plus grands pour leur faire découvrir les métiers de l'industrie. L'UIC Ouest Atlantique a des adhérents très actifs qui s'investissent par exemple dans les Olympiades de la chimie⁽²⁾ et sont en relation avec les écoles et les enseignants.

S.O. : Comment reconquérir plus largement l'opinion ?

J.-L.F. : En communiquant davantage sur les efforts qui sont faits par les entreprises pour être de plus en plus

vertueuses⁽³⁾ au-delà de ce que la réglementation impose. Nous sensibilisons aussi nos adhérents sur le terrain à l'aspect visuel de leur site de production. Prenons le cas de la Timac⁽⁴⁾ à Saint-Malo. Deux millions de visiteurs se promènent tous les ans sur les remparts avec vue sur nos quais et 700 000 voyageurs passent en train le long de nos installations, en plus des riverains qui habitent autour. Respecter la réglementation est une chose, mais nous devons aussi avoir un site propre, clair, structuré. Cela fait partie de l'image.

S.O. : Quel est le rôle de l'UIC Ouest Atlantique dans ce contexte ?

J.-L.F. : D'abord un rôle classique de syndicat professionnel. L'UIC Ouest Atlantique organise des réunions techniques thématiques en fonction de l'actualité. Elle propose des expertises sur des points précis de la réglementation ou de la gestion de l'entreprise. Elle favorise les rencontres entre les industriels. Mais, dans le contexte que nous évoquions plus haut, nous sommes particulièrement attentifs aux actions de communication vers l'extérieur. L'UIC Ouest Atlantique propose bien sûr un accompagnement dans les situations de crise, mais nous demandons toujours à nos adhérents de ne pas attendre la crise pour communiquer. ■

Propos recueillis par Christelle Garreau

⁽¹⁾ La Journée de l'Industrie était organisée par l'Union des industries chimiques de l'Ouest Atlantique (UIC) et le Groupe des fédérations industrielles (GF). ⁽²⁾ Lire la rubrique Pour en savoir plus. ⁽³⁾ Lire pages 12-13. ⁽⁴⁾ Jean-Luc Favre est aussi secrétaire général de la Timac (groupe Roullier), qui produit des fertilisants, agents d'ensilage, traitements pour lisiers et litières...

Contact

UIC Ouest Atlantique,
tél. 02 99 87 42 87.

Jean-Luc Favre, président, jlfavre@roullier.com
Béatrice Laurent, chargée de communication,
b.laurent@uicouestatlantique.com



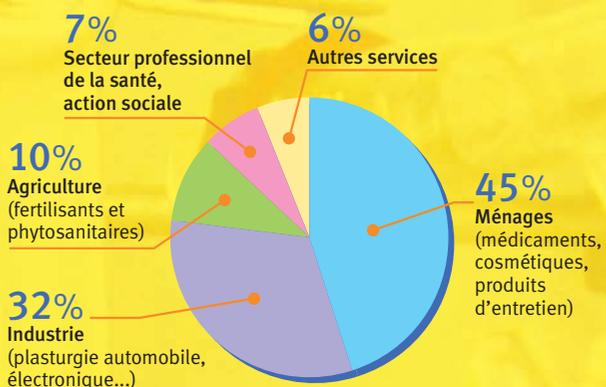
Jean-Luc Favre



■ La chimie est partout

Fournisseur des autres industries, la chimie alimente les ménages en médicaments, cosmétiques et produits d'entretien, pour près de la moitié de ses ventes.

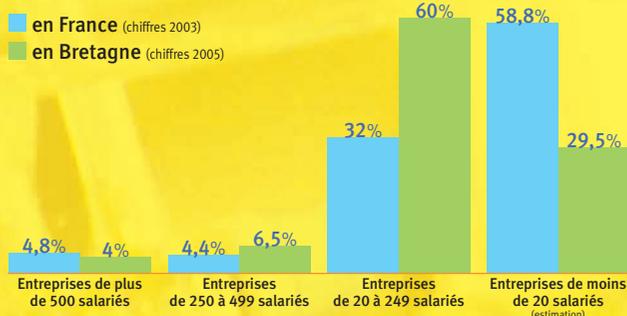
■ Répartition des ventes de l'industrie chimique



■ L'industrie chimique bretonne c'est :

- 8 % des établissements industriels bretons.
- 11 % de l'emploi salarié industriel breton.
- 4 % de l'emploi salarié du secteur en France.

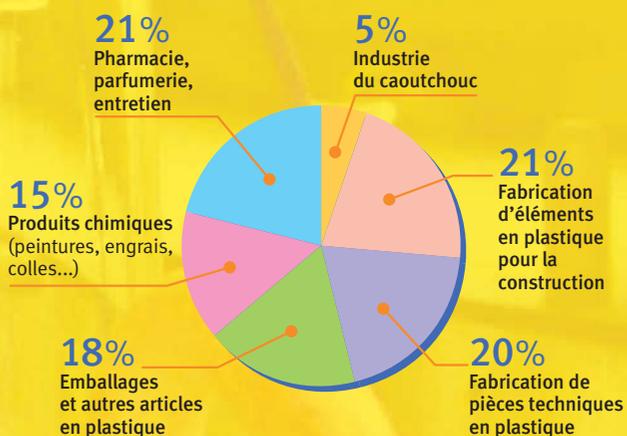
■ Répartition des entreprises



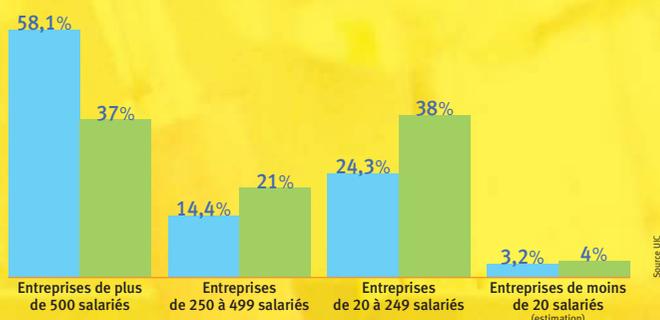
■ Un secteur relativement récent en Bretagne

Il n'y a pas de "tradition chimique" en Bretagne, ni de grandes décentralisations. Le secteur est à la fois caractérisé par la forte présence de capitaux extérieurs à la Bretagne, mais également par l'existence de deux grands groupes régionaux que sont Yves Rocher et Roullier. La Chambre régionale de commerce et d'industrie de Bretagne a recensé 203 établissements de plus de dix salariés exerçant leur activité principale dans l'industrie du caoutchouc, du plastique, de la chimie et de la pharmacie (codes APE 24 et 25).

■ Répartition des établissements bretons par familles d'activités



■ Répartition des effectifs



L'aspect visuel des sites de production est important pour l'image d'une industrie. Celui de la Timac (photo) est visible depuis les remparts de Saint-Malo sur lesquels se promènent chaque année deux millions de visiteurs.



Dossier

L'industrie chimique

Un nanomatériau 100 % naturel Olmix valorise les algues vertes

La société Olmix innove à double titre. Le nanomatériau qu'elle a mis au point intéresse les vastes secteurs de l'automobile, des cosmétiques et de la plasturgie. Il ouvre en plus une voie de valorisation des algues vertes.

Une petite révolution se prépare. Derrière le nom barbare d'amadéite, se cache le nouveau nanomatériau créé par la société Olmix à Bréhan (56). Il est constitué d'une structure d'argile modifiée par des sucres extraits des algues vertes, les ulvanes. Voilà ce qui rend le bébé si beau : il est non seulement innovant, car composé exclusivement de produits naturels, mais il risque en plus d'engloutir les lits d'algues vertes qui couvrent le littoral breton aux beaux jours.

Rester naturel

Au départ, il s'agissait de rentabiliser l'unité mise au point pour le traitement des argiles utilisées depuis 1995 pour la fabrication de compléments alimentaires destinés aux bovins, en élargissant les potentialités des argiles traitées. Une des contraintes majeures était de rester dans le credo de l'entreprise "le naturel" et dans des coûts de matière première compatibles avec le marché de l'alimentation animale. L'algue s'est imposée logiquement. Le Ceva⁽¹⁾ a fourni des extraits de différentes espèces et Olmix les a testés. Personne n'a pensé aux ulves au départ. Après deux ans d'essais, peu concluants, le spectre des extraits est agrandi. Et là enfin, une série de résultats sort du lot : les ulvanes. *"Le fait d'intercaler les ulvanes entre les feuillets de l'argile⁽²⁾ améliore ses propriétés naturelles. La surface de contact entre la matrice et la charge est multipliée par 40, ce qui*



Philippe Le Ray.



Hervé Demais.



Pour ne pas emporter le sable des plages, les algues vertes sont nettoyées à l'eau de mer ou à l'eau douce. Elles sont ensuite hachées avant de passer dans le broyeur qui les réduira en purée.

augmente le pouvoir de liaison et ses capacités à booster la catalyse digestive", explique Hervé Demais, directeur du service R&D.

Un marché de 1 000 milliards d'euros

Mais l'intérêt de l'amadéite dépasse le secteur de l'alimentation animale. C'est surtout dans le domaine des nanocomposites que ce nanomatériau est attendu. *"L'amadéite permet de transférer aux matériaux auxquels on l'incorpore des propriétés de résistance mécanique, d'étanchéité et de résistance à la chaleur."* D'où l'intérêt des majors de l'industrie de l'automobile, de la plasturgie, de la cosmétique... *"L'État français a fait des nanotechnologies une priorité nationale !"* Le marché brassera près de 1 000 milliards d'euros par an à partir de 2010,

avec une croissance de 100 % tous les trois ans. 34 % de ce marché est constitué par les nanomatériaux. Des rapports⁽³⁾ de l'Académie des sciences et de la Digitip⁽⁴⁾ font un état des lieux de l'urgence à ne pas prendre trop de retard dans ce secteur. Et le produit d'Olmix, lui, est plutôt en avance.

"Nous avons trois concurrents, deux Américains et un Allemand, mais leurs produits sont synthétiques. Le nôtre est 100 % naturel avec un procédé de fabrication à l'eau et des propriétés meilleures !"

Si l'intérêt pour l'amadéite continue de croître au rythme actuel, dans cinq ans, Olmix pourrait avoir consommé toutes les algues vertes de Bretagne (soit 300 000 tonnes annuelles) ! *"Mais soyons clairs, précise Philippe Le Ray, directeur général délégué, nous intervenons en prolongement de la politique curative des collectivités locales pour endiguer ce fléau. Cela ne remet pas du tout en cause la politique préventive. Il est clair que le projet est industriel, mais il va aussi favoriser une meilleure compréhension de la physiologie des ulves, indispensable pour prétendre un jour contrôler leur développement."* ■ **C.G.**

Repères

- Olmix grandit très vite : 3 salariés en 1995, 22 salariés en 2002, 120 aujourd'hui. 7 sites de production dans le monde (France, Russie, Roumanie). Le site de Bréhan (56) s'agrandit d'un tiers en avril 2006.
- Introduit en bourse le 29 mars 2005. Augmentation de capital en juin 2005 : + 6 millions d'euros. Chiffre d'affaires prévisionnel 2005 : 28 à 29 millions d'euros.
- Brevet mondial pour les nanomatériaux argiles - algues déposé en septembre 2004.
- Partenaires scientifiques pour le développement de l'Amadéite : le laboratoire des matériaux à porosité contrôlé de Mulhouse (unité mixte CNRS) et le Ceva de Pleubian (29).

⁽¹⁾ Ceva : Centre d'étude et de valorisation des algues - Pleubian (29). ⁽²⁾ Quand des molécules sont intercalées entre les feuillets d'argile, on parle d'argile exfoliée. ⁽³⁾ Voir la rubrique Pour en savoir plus, page 18. ⁽⁴⁾ Digitip : Direction générale de l'industrie des technologies de l'information et des Postes.

Contacts

Philippe Le Ray, directeur général délégué,
pleray@olmix.com ; **Hervé Demais, chef du service R&D,** tél. 02 97 38 81 03.



Peinture antigraffiti, sol antidérapant

La Celtique industrielle innove à tout va

La Celtique industrielle est une PME costarmoricaine qui fabrique des peintures et vernis pour les professionnels et des produits de nettoyage et de maintenance pour l'industrie. Son credo : innover. Elle ouvre des pistes parfois très avant-gardistes.

Ce sera passé inaperçu sans doute, mais la Celtique industrielle est la PME qui a fourni la peinture du Stade de France, en 1998. Cette année-là, toute la France pensait football. Les Bleus étaient au pied du mur, la Celtique aussi. "C'était quelques mois avant l'ouverture du stade, se rappelle le P-DG Hervé Gandubert. Nous faisons partie des douze entreprises sélectionnées pour nos produits antigraffiti. Et il y avait les plus gros fabricants du secteur. Chaque entreprise avait son morceau de mur pour faire sa démonstration. Nous avons remporté le marché grâce à la qualité de notre système."



Hervé Gandubert.

Au pied du mur

"Ce n'était pas du tout cuit pour autant, précise Loïc Barbot, ingénieur peinture de la société. Nous avons dû modifier nos produits en quelques semaines pour qu'ils s'adaptent au cahier des charges du stade." Un challenge que le laboratoire de la Celtique a relevé sans appréhension. "Faire sans arrêt évoluer nos

produits, c'est ainsi que nous assurons la pérennité de l'entreprise, reprend Hervé Gandubert. Nous sommes une PME de quatre-vingts salariés. Nous ne visons pas la quantité mais la qualité." La Celtique fabrique des produits que les autres ne font pas, du sur mesure aussi parfois, et explore sans relâche de nouvelles pistes. "Nous avons créé pour un client de l'agroalimentaire un revêtement de sol antidérapant facile à nettoyer. Un système avec primaire-résine-silice-fixateur de 1,5 à 3 mm d'épaisseur, plus résistant que le béton. Lors d'un contrôle, un responsable de la Cram⁽¹⁾ l'a remarqué et nous a conseillé de le faire référencer par la CNAMTS⁽²⁾." Le système Primisol, qui a satisfait aux tests d'adhérence et de facilité de nettoyage validés par l'Afssa⁽³⁾, est référencé depuis 2002.

Des produits sans solvant

Sans complexe, la Celtique pense aussi bien-être et environnement. "Complexé, pourquoi le serions-nous ? Nous pouvons apporter des solutions aux problèmes environnementaux. Dans notre gamme, nous avons depuis huit ans des produits à l'eau comme alternative aux produits solvantés. À l'époque, nous les avons créés en pensant aux utilisateurs. Tous ces produits à l'eau, peintures, lasures, mortier, sont beaucoup plus sains pour eux. Aujourd'hui, on parle beaucoup de limiter les émanations de COV (composés organiques volatiles) dans l'atmosphère. Or, ces produits ne contiennent pas de solvants et sont donc plus respectueux de l'environnement." Et pourtant, même dans ce contexte environnemental favorable, ils ne sont pas toujours évidents à promouvoir, comme la peinture anticorrosion à l'eau ! Un anticorrosion à l'eau, il fallait oser et surtout convaincre. "Ce n'était pas le plus facile. Mais ça commence à venir." Et des idées comme celle-là, la Celtique en a quelques-unes sur le feu... ■ C.G.

⁽¹⁾ Cram : Caisse régionale d'assurance maladie. ⁽²⁾ CNAMTS : Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés. Pendant longtemps, les services vétérinaires ont préconisé les sols lisses dans les sociétés agroalimentaires pour des raisons sanitaires, mais cela génère un nombre important de chutes sur les sols gras ou humides : 14 salariés pour 1 000 sont victimes de chutes de plain-pied dans le secteur de l'alimentation contre 9 pour 1 000 tous secteurs confondus. La CNAMTS cherche donc à rectifier le tir en favorisant les sols qu'elle a référencés comme antidérapants et répondant aux normes d'hygiène. Source CNAMTS. ⁽³⁾ Afssa : Agence française de sécurité sanitaire des aliments.

Contact

**Hervé Gandubert, tél. 02 96 79 86 86,
gandubert@celtique-industrielle.com**



Loïc Barbot montre un échantillon de sol antidérapant.

Au-delà de la réglementation

Le concept est né au Canada sous le nom de "Responsible Care". Il a été importé en France depuis une quinzaine d'années, sous le nom d'"Engagement de progrès". L'entreprise qui y adhère s'engage à aller au-delà de la réglementation en matière de sécurité, de protection de la santé et de l'environnement. Elle définit elle-même ses objectifs. Il faut que leur évolution soit mesurable selon des critères précis qui ne soient pas sujets à caution. Pour la question de l'environnement, il y a par exemple la consommation d'eau ou d'énergie, ou les rejets dans l'atmosphère. Enfin l'entreprise s'engage à communiquer sur sa progression.

Selon Jean-Luc Favre, président de l'UIC Ouest Atlantique, deux tiers des entreprises bretonnes se sont engagées dans cette démarche. Elles représentent plus de 90% des salariés du secteur. "C'est un peu long à se mettre en place parce qu'il y a beaucoup de petites entreprises, explique Jean-Luc Favre, mais ce n'est pas plus compliqué pour elles. Souvent, sur le plan technique, elles sont déjà au-delà de ce que la réglementation leur impose. Mais elles se sentent moins concernées ou appréhendent de communiquer."

Des chimistes peu bavards

Est-ce à dire qu'il n'y a pas de solidarité chez les chimistes et que les petites entreprises se méfient des grosses ? "Si toute l'industrie chimique joue le jeu de l'engagement de progrès, il peut y avoir une confiance et une solidarité entre toutes les branches de la chimie pour créer une image commune qui soit juste, méritée, loin de la caricature actuelle." Reste à communiquer sur ces comportements. Et ce n'est pas le plus facile. D'une manière générale les chimistes de l'industrie sont peu bavards, "ils craignent l'interprétation qui peut être faite de leurs informations."

Intégré dans la vie locale

C'est pourtant un volet important de l'engagement de progrès. L'entreprise est complètement libre de la forme qu'il peut prendre : portes ouvertes annuelles, visites guidées pour les élus, information via les médias... "J'ai en tête l'exemple d'une société britannique, à Cardiff, parfaitement intégrée dans la vie locale avec un petit journal sur la vie de l'entreprise distribué dans les boîtes aux lettres. On y évoque les incidents s'il y en a eu, on explique comment ils ont été gérés. Un groupe de réflexion rassemble aussi habitants et responsables de l'entreprise. Tout se fait dans un climat de totale transparence et de confiance. Bien sûr, cela ne s'est pas fait du jour au lendemain, mais l'idéal serait d'arriver chez nous à cette communication de proximité. Et je crois que c'est possible." ■ C.G.

L'industrie chimique

Une opération séduction s'impose Les jeunes connaissent mal le monde de l'industrie

La Bretagne n'est pas une région de tradition ouvrière. Frédéric Lescure, président du GFI⁽¹⁾ Bretagne revient sur ce contexte historique, qui explique en partie le fait que les jeunes boudent le secteur industriel.

Sciences Ouest : Y a-t-il une explication particulière aux difficultés de recrutement des industries bretonnes ?

Frédéric Lescure : Globalement les raisons sont les mêmes qu'ailleurs en France mais avec une particularité toutefois, c'est la faible tradition ouvrière en Bretagne. Jusque dans les années 60, l'industrie était inexistante ici. Lorsque les usines agroalimentaires se sont montées, elles ont recruté les "bras" libérés par la mécanisation de l'agriculture. Les qualités de cette main-d'œuvre ont très largement participé à la performance qui place aujourd'hui la Bretagne à la 4^e place des régions industrielles françaises. Mais avec la montée du secteur des services, l'industrie a perdu de son attractivité, traînant derrière elle une mauvaise image, plus proche des clichés que de la réalité. La plupart des emplois de l'industrie sont des emplois très techniques. Le travail à la chaîne concerne très peu de monde.



Frédéric Lescure.

S.O. : L'évolution des formations a écarté de nombreux jeunes de l'industrie ?

F.L. : Dans les années 60, environ 20% d'une classe d'âge avait le bac. Pour ceux qui ne l'avaient pas, aller à l'usine ou entrer dans le bâtiment, c'était normal. Aujourd'hui les 80% qui ont le bac ne trouvent pas normal d'aller travailler en usine, car l'image véhiculée est celle du travail à la chaîne. C'est là qu'il y a maldonne. Quand les jeunes ont compris qu'ils se sont fourvoyés, ils sont frustrés de devoir se rabattre sur l'industrie. On leur a tellement dit : si tu ne bosses pas tu finiras là. Comment pourraient-ils s'enthousiasmer ? Ils n'ont aucune idée de la richesse de nos métiers. On en récupère quelques-uns évidemment. Mais il faut longtemps pour qu'ils retrouvent leur fierté, la conscience d'être arrivé à quelque chose de bien. Je rencontre souvent des jeunes gens qui se posent des questions sur leur avenir. Je leur dis "Si vous êtes très bons, visez haut. Si vous êtes juste bons ou moyens, soyez malins, faites ce que les autres ne font pas. Et vous vous en sortirez tout aussi bien. Et là l'industrie vous offre de vraies opportunités de carrière."

S.O. : On entend souvent dire que les jeunes ne veulent plus travailler. Vous en pensez quoi ?

F.L. : La valeur du travail a changé pour tout le monde, pas seulement pour les jeunes. Du tout travail, on est passé au temps libre et aujourd'hui on va vers le temps choisi. Il faut faire avec. Tous. Salariés et patrons. Cela veut dire qu'il faut organiser le travail autrement. Et surtout valoriser le travail autrement. Cette évolution est très bien illustrée par un rapport⁽²⁾ récent du CJD⁽³⁾ sur la valeur du travail. Il fait une vingtaine de pages et est consultable en ligne sur le site du CJD. Vous n'y trouverez pas LA solution, mais si ce rapport pouvait ouvrir un débat serein et dépassionné, ce serait bien. ■

Propos recueillis par Christelle Garreau

⁽¹⁾ GFI : Groupe des fédérations industrielles de Bretagne. Voir la rubrique Pour en savoir plus, page 18.

⁽²⁾ Voir la rubrique Pour en savoir plus, page 18. ⁽³⁾ CJD : Centre des jeunes dirigeants. Voir le site : www.cjd.net

Contact → Frédéric Lescure, tél. 02 99 87 42 87, flescure@meaban.com

Stages et Olympiade Girex et Guerbet

Deux industries chimiques de Bretagne dans le domaine pharmaceutique, Guerbet à Lanester et Girex à Quimper communiquent volontiers vers la jeunesse pour promouvoir des activités méconnues du grand public.

"Pollution, danger, contraintes", lorsque le grand public évoque l'industrie chimique, ce sont à peu près les mêmes stéréotypes qui reviennent. À chaque fois qu'un accident survient dans une usine chimique ou qu'un navire fait naufrage au large des côtes bretonnes, le

Bernard Le Douairon, responsable administratif et ressources humaines avec Alain Prudhomme, directeur général de Girex.



Christophe Blanchard

École de chimie de Les étudiants

Elle ne manque pas de candidats. L'École de chimie de Rennes est à l'écoute des besoins des industriels et au fait des dernières innovations en faveur du développement durable. Elle dirige les étudiants vers un chemin prometteur.



Xavier Bourdon. L'École nationale supérieure de chimie de Rennes (ENSCR) forme 75 ingénieurs par an et ne semble pas avoir de problèmes pour séduire les étudiants. "On sait que les filières scientifiques sont confrontées à une baisse du nombre d'étudiants. Ce n'est pas le cas de l'école de chimie", assure le directeur Daniel Plusquellec. Pour 68 places propo-

communiqué

les de la chimie

Guerbet se branchent sur les jeunes

Dans les industries chimiques, les burettes ont laissé place aux ordinateurs.

Le fossé se creuse encore un peu plus. Pourtant, contrairement à ce qu'on pourrait penser, les industries chimiques de la région ne sont pas des sites hermétiques. Bien que soumises à des règles de sécurité strictes, elles n'hésitent pas à ouvrir leurs portes aux élèves et autres étudiants qui souhaitent s'orienter vers les métiers de la chimie. "On reçoit beaucoup de jeunes en classe de troisième qui souhaitent réaliser des stages de découverte dans notre entreprise, qui est l'un des rares sites pharmaceutiques de Bretagne", explique Bernard Le Douairon, responsable administratif des ressources humaines de l'entreprise Girex⁽¹⁾ à Quimper. Nous recevons également des étudiants en IUT, BTS, master chimie en développement ou génie chimique, et aussi des pharmaciens en 5^e et 6^e années pour des stages plus classiques en laboratoire."

Stratégie didactique

Cette stratégie didactique permet d'éviter certains fantasmes qui ont la peau dure lorsqu'on parle de chimie : "La démarche d'accueil est très importante. Par cette action, je peux contribuer, modestement, au fait que les gens qui viennent nous voir repartiront avec une image

François-Louis Debleds, directeur usine et chef d'établissement de Guerbet.



différente de la chimie," explique François-Louis Debleds, le directeur de l'usine Guerbet de Lanester, spécialisée dans les produits de contraste pour la radiologie.

Créateur d'emplois, François-Louis Debleds n'hésite pas, lui non plus, à prendre son bâton de pèlerin, écumant les salons et les forums afin de présenter au public cet univers méconnu : "Je suis consommateur de ressources. Le meilleur moyen pour que les gens que je vais recruter me conviennent, c'est d'aller directement leur expliquer ce dont j'ai besoin, qu'ils soient étudiants ou enseignants."

Cette communication régulière s'avère d'autant plus essentielle que le système scolaire est généralement peu au fait des réalités de terrain. "J'ai reçu il y a deux ans une vingtaine de professeurs de chimie des classes de première et de terminale, dans le cadre des Olympiades de la chimie⁽²⁾. Ils avaient été très perturbés en constatant qu'ils enseignaient des choses dont nous n'avons plus besoin dans les usines ! Ils s'attendaient à voir des descentes de burettes, or ils avaient devant eux des ordinateurs préparant des échantillons, des techniques automatisées comme les chromatographies gazeuses⁽³⁾ ou les spectromètres à infrarouge élevés. Même si je pense que nous avons encore beaucoup à entreprendre pour mieux nous faire connaître, je crois toutefois que nous sommes sur la bonne voie." ■ C.B.

⁽¹⁾ Sur ce site créé en 1983, il existe deux entreprises. Une entreprise de chimie, Girex, qui fabrique des principes actifs pharmaceutiques. Un laboratoire pharmaceutique, Mazal Pharmaceutique, qui fabrique et conditionne des médicaments, notamment à partir des principes actifs fabriqués ou purifiés par Girex. ⁽²⁾ Les Olympiades de la chimie ont été créées en 1984 pour faire découvrir la réalité de la chimie dans la société. Chaque année, près de 3 000 élèves sont concernés par cette formation et ces compétitions ; plus de 700 professeurs des enseignements publics et privés participent aux préparations dans 150 établissements. ⁽³⁾ La chromatographie sert à séparer et identifier les espèces chimiques coexistantes dans un mélange.

Contacts

Girex, 11, rue Rontgen 29337 Quimper Cedex.
Guerbet, francois-louis.debleds@guerbet-group.com,
www.guerbet.com

Rennes : pas de problèmes de recrutement en phase avec l'innovation

En Bretagne, il y a toujours plus de dossiers de candidatures : 353 pour la rentrée 2004, 420 l'an passé. "Cette année, nous allons dépasser les 500. Nos formations sont en adéquation avec les besoins des industriels. Plus de la moitié de nos élèves intègrent de grands groupes." Pour autant, Daniel Plusquellec admet que le déficit d'image existe. Il va même plus loin, "c'est de notre faute, formateurs et industriels. Nous n'avons pas su expliquer notre science, nos métiers."

Respect de l'environnement

L'évolution de la demande des consommateurs vers un plus grand respect de l'environnement va selon lui corriger cette image. "Nous allons apporter des solutions aux problèmes posés par nos sociétés modernes. Aujourd'hui, les innovations vont toutes dans ce



Les scientifiques de l'ENSCR ont mis au point du bitume moins polluant, testé sur 2 km de route il y a 18 mois. Un brevet français étendu au niveau mondial protège cette invention.

sens et nos élèves sont formés pour travailler dans le contexte du développement durable."

Parmi les projets innovants, le laboratoire "Synthèses et activations de biomolécules" a travaillé avec un industriel (Appia du groupe Eiffage) sur la mise au point d'un bitume⁽¹⁾ moins polluant, utilisant des coproduits de

l'industrie sucrière et un acide gras de l'huile de colza. Autre exemple : la société malouine Goëmar et les chercheurs de l'école ont concocté des procédés de fabrication de dérivés issus des algues brunes. Ces dérivés sont des immunostimulants qui pourraient être utilisés dans la lutte contre le cancer. Enfin, l'école participe à un projet sur l'environnement côtier (Sealacian), labellisé par le pôle de compétitivité Mer Bretagne. ■ C.G.

⁽¹⁾ Sciences Ouest consacrera prochainement une page sur ce bitume plein d'innovations.

Contact

Xavier Bourdon, tél. 02 23 23 80 03,
xavier.bourdon@ensc-rennes.fr

Dossier

L'industrie chimique

Des bains d'algues aux huiles essentielles Algotherm, pionnier dans les cosmétiques marins

L'histoire des cosmétiques marins en Bretagne ne date pas d'hier. Née en 1962, l'entreprise finistérienne Algotherm fabrique des produits de soins à base d'algues.

Fondée par Philippe Le Fur, le fils du créateur de la Société bretonne des algues (Sobalg), la société Algotherm a fait partie de la vague de développement des produits cosmétiques marins en France. Avec ses bains aux algues (moussants ou non moussants) conditionnés sous forme de berlingots, la gamme, encore assez peu développée à l'époque, va valoriser une ressource marine culturellement très prisée par les habitants du littoral breton.



Christophe Blanchard

Dominique Lecomte.

En tube et en flacon

Dans les années 70, Algotherm prend son indépendance par rapport à la Sobalg et s'implante dans les locaux qu'elle occupe actuellement à Landerneau :

"Notre site de Landerneau est un lieu de production dans lequel nous avons plusieurs types d'activités,

explique Dominique Lecomte, le directeur de l'usine. Nous fabriquons des extraits d'algues qui nous servent de matière première. Celles-ci sont introduites dans les pâtes et les liquides que nous produisons, tels que des crèmes, des émulsions, des gels douches, des shampoings et des lotions. Dans cette usine, nous réalisons également le conditionnement primaire (la mise en tube, en flacon, en pot), ainsi que le conditionnement secondaire et tertiaire, à savoir la mise sous étui et le filmage des produits."

En 1997, après plusieurs ventes successives, le laboratoire est finalement racheté par le groupe Bateau dont l'activité principale est la fabrication de médicaments et de cosmétiques à destination de la pharmacie : *"Le groupe Bateau disposait d'un laboratoire de recherche et de développement pharmaceutique situé dans le Calvados⁽¹⁾, sur lequel est venu se greffer le laboratoire Algotherm. Ce rapprochement nous a permis d'exploiter de nouveaux moyens techniques et humains."*

Une matière première fragile

Dynamisé par ce rachat, Algotherm va bénéficier de la compétence scientifique d'une entité de renommée internationale qui lui permet de développer sa gamme de



Walter Gellies

Les produits naturels tels que les algues sont soumis aux aléas environnementaux.

façon importante⁽²⁾. *"À l'origine, Algotherm était plutôt une marque destinée aux soins du corps. L'axe de développement est aujourd'hui le visage. Ce qui nous intéresse, c'est de savoir dans le milieu naturel, précisément dans le milieu marin, quels sont les algues ou les éléments qui peuvent nous être utiles pour telle ou telle application. Nous n'utilisons pas les mêmes algues pour concevoir un produit minceur et un produit anti-âge."*

Et travailler avec un produit naturel n'est pas toujours facile. *"Contrairement à un produit de synthèse, qui est toujours le même en termes de caractéristiques techniques et de stabilité, les produits ou les actifs des matières naturelles connaissent des variations importantes en termes de spécification. Lorsqu'on travaille à partir d'algues, on ne maîtrise pas tous les paramètres, notamment à cause du climat ou des zones de ramassage parfois éloignées. Il n'y a pas très très longtemps, par exemple, nous sommes tombés en rupture d'une huile essentielle, car il y a eu un cyclone à Madagascar."* Heureusement : 75 % de la récolte composée de fucus laminaires se situe toutefois sur la côte bretonne ! ■

C.B.

⁽¹⁾ Il s'agit du laboratoire Gilbert situé à Hérouville-Saint-Clair. ⁽²⁾ Distribuée en instituts de beauté, day spas et centres de thalassothérapie, la marque Algotherm est présente dans 29 pays.

Contact

Dominique Lecomte, tél. 02 98 21 31 30, dlecomte@labo-algotherm.fr, www.algotherm.fr



Christophe Blanchard

Algotherm cible son développement sur les produits destinés au visage.

aux petits soins

Changement de cap pour Aquatonale L'argile marine supplante les algues

Voilà 13 ans que le groupe Aquatonale est s'installé en terre bretonne. Il fait partie de la centaine de PME qui surfent sur la vague des produits de soins à base d'algues. Mais il mise aujourd'hui sur une autre matière première : l'argile marine.

Implanté à Redon (35) en 1993, puis à Allaire (56) depuis 2004, Aquatonale fabrique des produits cosmétiques sous son nom et celui de Thalaspia. "Rien de particulièrement original dans la région bretonne", assure le P-DG Pierre Boutigny. "Nous avons une forte compétence sur les poudres et les produits à base d'alginate", précise Cécile Stokes, du service marketing. "Mais si vous cherchez l'innovation, reprend Pierre Boutigny, c'est à notre activité argile marine qu'il faut vous intéresser."

Mieux que les algues

Tout comme les algues, l'argile a des propriétés cicatrisantes, antiseptiques, absorbantes, sédatives, décontracturantes, reminéralisantes et stimulantes, mais elle est plus riche en oligoéléments et minéraux⁽¹⁾ que les algues. "Autre avantage : elle est moins coûteuse." Aquatonale peaufine donc une gamme de produits dans lesquels l'argile marine remplace les poudres d'algues



Le mélangeur réservé à la fabrication des sels de bain permet de composer 500 kg de sels en une seule fois dans un sac de toile tissée. Les sels ensuite seront conditionnés sous différentes formes selon les clients.



À l'intérieur du bâtiment, les différents espaces sont largement vitrés. Ici la zone de conditionnement avec en arrière-plan le laboratoire où les formules sont élaborées.

habituellement utilisées par les fabricants. "Nous cherchions un substitut aux algues parce que leur prix est fluctuant. Et nous l'avons trouvé." Il y a deux ans, Aquatonale a racheté le Laboratoire Moutiers Marine L2M et les 17 ha du gisement d'argile marine que cette société exploite aux Moutiers-en-Retz (face à l'île de Noirmoutier). "Les gisements d'argile marine ne sont pas nombreux", ajoute Cécile Stokes. Celui de Moutiers est le seul connu en France. Il en existe d'autres en Guyane et surtout au Canada. "Mais tous ne sont pas exploitables en cosmétologie, reprend Pierre Boutigny. Pour le gisement des Moutiers, nous avons fait faire de nombreux tests pour démontrer l'absence de substances carcinogènes, mutagènes ou cytotoxiques. Par ailleurs, il faut aussi que la composition en minéraux soit compatible avec notre activité. Un gisement qui contient du plomb ou des nitrates est sans intérêt."

200 000 tonnes d'argile

Le dépôt des Moutiers est idéal et important. Il est épais de 5 à 7 mètres avec par endroit des fosses à 20 mètres. "Nous estimons la quantité d'argile à 200 000 tonnes." Actuellement l'argile est purifiée aux Moutiers, mais à terme tout le traitement se fera à Allaire. La surface du bâtiment a été doublée en 2005 pour accueillir, entre autres, cette nouvelle activité. L'argile arri-

vera par camion dans des cuves. "C'est un produit vivant, précise Pierre Boutigny. Nous devons le traiter dans les 48 heures qui suivent son extraction." Une fois purifiée, l'argile peut être enrichie en huiles essentielles ou extraits végétaux. Elle peut être conditionnée en pâte ou sous forme de poudre après avoir été micronisée.

"Nous prévoyons d'ici trois ans une production de 300 tonnes d'argile par an", annonce le P-DG, qui reste prudent sur les objectifs. Car même s'il est sûr de l'intérêt de l'argile marine, il faut encore convaincre. "L'image de l'algue est très forte dans notre domaine d'activité, explique Cécile Stokes. Nous serons les seuls en France à proposer une gamme à l'argile marine pour les particuliers, avec des laits, des masques et shampoings, en plus de la gamme que nous destinons aux professionnels de la thalasso." Ultime touche nature : Aquatonale travaille à la certification Ecocert⁽²⁾ d'une partie de ces produits. ■ C.G.

⁽¹⁾ Les argiles sont composées pour une large part de silicates d'aluminium plus ou moins hydratés et de minéraux spécifiques en proportions variables, déterminant la plasticité et les capacités d'adsorption de chaque type d'argile. ⁽²⁾ Les cosmétiques certifiés Ecocert sont exempts de parfums et colorants de synthèse, de silicone et de glycols. 95 % des ingrédients sont d'origine naturelle, 50 à 95 % des végétaux sont issus de l'agriculture biologique selon que le produit est certifié "écologique" ou bien "écologique et biologique".

Contact

Cécile Stokes, tél. 02 99 71 84 41,
marketing@groupe.aquatonale.fr

Dossier

Pour en savoir plus

Un relais

■ **UIC Ouest Atlantique.** Union des industries chimiques des régions Bretagne et Pays de la Loire. Elle regroupe 230 établissements dont les activités sont très diversifiées : production d'engrais, gaz, peintures, encres, colorants, arômes, cosmétiques... Elle emploie 15 000 salariés soit 6,5 % des effectifs nationaux. 45 % des établissements ont moins de 20 salariés. Son principal objectif est de défendre l'intérêt de ses adhérents et de mettre en valeur leur savoir-faire. Elle relaie aussi les actions de l'UIC nationale. Son siège est à Rennes. **Rens.** → Tél. 02 99 87 42 87, info@uicouestatlantique.fr, www.uicouestatlantique.com (en cours de reconstruction après la fusion des UIC Bretagne et Pays de la Loire).

Des rendez-vous

■ **Avec l'industrie, mon aventure commence.** Pour sensibiliser les adolescents et jeunes adultes (13-23 ans) aux différents métiers que propose l'industrie, le GFI⁽¹⁾ organise un jeu-concours baptisé "Avec l'industrie, mon aventure commence". Il y a bien sûr beaucoup de lots à gagner (scooters, consoles PSP, portables lecteurs MP3), mais aussi beaucoup à apprendre sur 1 001 métiers innovants. **Rens.** → S'inscrire sur le site www.industrie-jeunes.fr. Le concours initialement prévu jusqu'en mars se prolonge en avril. Déjà plus de 22 000 joueurs y ont participé.

■ **C'est moi qui l'ai fait.** Une minisérie de 20 témoignages (environ 2 mn chacun) de jeunes qui travaillent dans l'industrie, réalisée en 2004-2005, diffusée sur M6. Existe aussi en DVD. **Rens.** → www.industrie-jeunes.fr, 17 nouvelles séquences vont être mises en ligne sur ce site.

■ **Les états généraux de l'industrie bretonne.** Le grand rendez-vous de l'année pour les professionnels du secteur, organisé par le GFI Bretagne, le 9 juin. On y parlera, entre autres, de l'innovation, de l'attractivité vis-à-vis des jeunes, de développement durable, de réglementation, de risques industriels, de transport et d'image. **Rens.** → Inscription en ligne sur www.gfibretagne.fr

À voir

■ Le dossier de **Sagascience du CNRS "Chimie et beauté"**. Très bien fait, de très belles images, 3D, microscopie électronique. Des vidéos. Des explications claires sur les cheveux, la peau, les parfums... **Rens.** → www.cnrs.fr/cw/dossiers/doschim/accueil.html

À lire

■ **Le rapport "La valeur du travail"**. Synthèse de la réflexion de vingt chefs d'entreprise bretons, membres du Centre des jeunes dirigeants (CJD). Consultable en ligne sur → www.cjd.net; rubrique "Les travaux" (ne pas s'arrêter à la page de présentation, ce serait dommage. Télécharger tout le rapport, une vingtaine de pages).

■ **Le rapport de l'Académie des sciences : Nanosciences, Nanotechnologies, rst n°18 avril 2004 (22 pages).** Bien illustré. Il n'est pas accessible via Internet. → Éditions Tec&Doc Lavoisier.

■ **La synthèse Digitip** a été réalisée par la société Développement et conseil. Elle existe sous le format pdf. Elle fait 122 pages avec une analyse pour chaque secteur concerné par les matériaux composites (électronique, optique). Téléchargeable sur → www.industrie.gouv.fr/enjeux/pdf/synthese_nanomatériaux

■ **L'étude US : Sciences physiques.** Nanosciences, microélectronique, matériau. Mai 2004. N°11 (14 pages). → Étude américaine. Disponible en pdf sur → www.france-science.org/publications/physique/PhysUSA_N11.pdf

Une initiative

■ **L'école des ingénieurs de production par alternance à Vannes** est financée par les industriels bretons, via la taxe d'apprentissage. Elle a ouvert à la rentrée 2003 et accueille dans des bâtiments tout neuf (4 500 m²) 210 élèves ingénieurs formés à l'international grâce à des stages en pays anglophones. **Rens.** → GFI Bretagne, tél. 02 99 87 42 87, Institut supérieur de technologie de Bretagne, tél. 02 97 62 11 81, istb@ist.icam.fr

⁽¹⁾ GFI : Groupement des fédérations industrielles.

sciences ouest

L'info scientifique et technique du grand Ouest



■ **Tarif normal : 2 ANS 54 €** (au lieu de 66 €*) soit 4 numéros gratuits / 1 AN 30 € (au lieu de 33 €*) soit 1 numéro gratuit ■ **Tarif étudiant** (joindre un justificatif) : 2 ANS 27 € (au lieu de 66 €*) soit 13 numéros gratuits / 1 AN 15 € (au lieu de 33 €*) soit 6 numéros gratuits ■ **Tarif étranger ou abonnement de soutien** : 2 ANS 76 € / 1 AN 50 €

BULLETIN D'ABONNEMENT

▲ Nom _____

▲ Prénom _____

▲ Adresse _____

▲ Code postal _____ ▲ Ville _____

▲ Tél. _____ ▲ Fax _____

désire recevoir une facture

souhaite un abonnement de : 1 AN (11 N°) 2 ANS (22 N°)

Tarif normal Tarif étudiant (joindre un justificatif)

Tarif étranger ou abonnement de soutien

Bulletin d'abonnement et chèque à l'ordre de l'Espace des sciences, à retourner à : Espace des sciences, Les Champs Libres, 10, cours des Alliés, 35000 Rennes.



La chimie sans solvant

Qu'elle soit "propre" ou "verte", la chimie d'aujourd'hui vise à limiter la production de polluants et de déchets, économiser la quantité de matière première et d'énergie, tout en réduisant les risques pour la santé. La synthèse organique sans solvant répond à ces critères.

Fabrication de plastiques, de composites, synthèse de nouvelles molécules thérapeutiques..., la synthèse organique est utilisée dans de nombreux secteurs industriels. Effectuer une synthèse organique, c'est obtenir un composé en faisant réagir entre eux des composés organiques plus simples.

Besoin de liberté

Pour que les "molécules de départ" (les réactifs) réagissent entre elles, il faut qu'elles puissent se mouvoir avec suffisamment de liberté pour pouvoir adopter, à un moment donné, une conformation propice à la réaction. Le moyen le plus simple pour obtenir ce résultat - et, en fait, le seul connu pendant longtemps - est de mettre les réactifs en solution. Or, les molécules organiques ne sont solubles que dans des solvants organiques qui, hormis le fait qu'ils soient souvent coûteux, sont généralement toxiques et potentiellement générateurs de pollution.

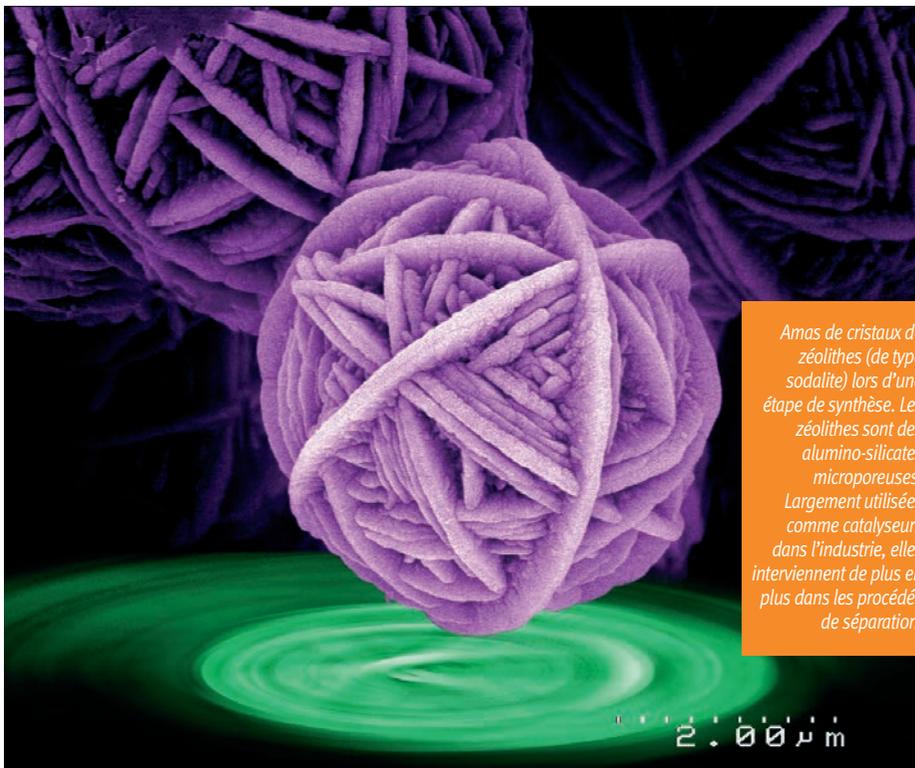
Remplacer les solvants

La dilution des réactifs a pour conséquence de baisser leur réactivité⁽¹⁾ et d'augmenter le temps de réaction. Aussi depuis les années 90, il existe plusieurs procédés qui permettent d'effectuer des synthèses organiques sans solvant.

- La solubilisation du (des) réactif(s) solide(s) dans le(s) réactif(s) liquide(s) ou l'adsorption du liquide à la surface du



Deux chercheurs au tableau noir essayant de définir les différentes étapes pour la synthèse d'une nouvelle molécule organique.



Amas de cristaux de zéolithes (de type sodalite) lors d'une étape de synthèse. Les zéolithes sont des aluminosilicates microporeuses. Largement utilisées comme catalyseurs dans l'industrie, elles interviennent de plus en plus dans les procédés de séparation.

solide sont utilisées si au moins un des réactifs est liquide et que les autres, solides, sont solubles dans ce liquide.

- La catalyse par transfert de phase (CTP) est un procédé qui peut s'appliquer aux réactions mettant en jeu des sels, qui, en présence de sels d'ammonium quaternaire, deviennent solubles dans une phase organique liquide.

- Une autre technique consiste à utiliser des supports solides minéraux, tels que l'alumine, les gels de silice, l'argile, ou les zéolithes, qui comportent de multiples cavités à leur surface⁽²⁾. Les réactifs pénètrent dans ces cavités et leur réactivité est nettement augmentée : la réaction s'amorce à l'interface réactifs/cavité. Ces supports minéraux sont, de plus, non toxiques et recyclables.

Amorçage avant réaction

Le plus souvent, les réactions ont besoin d'être amorcées... par un peu de chauffage ! Mais le chauffage traditionnel est lent. De plus les éventuelles surchauffes du récipient peuvent dégrader réactifs comme produits de la réaction. Depuis 1986, l'adoption du chauffage par micro-ondes en synthèse organique pallie ces inconvénients. Utilisé dans les laboratoires de recherche comme en milieu industriel, il permet un chauffage rapide et homogène du milieu réactionnel et seulement de

celui-ci (le récipient n'est pas chauffé), des temps de réaction plus courts, des produits de réaction plus purs et de meilleurs rendements.

98 % de rendement

Ainsi, par exemple, la synthèse de certains composés d'intérêt biologique, qui s'effectuait "classiquement" en solution dans le toluène (un solvant toxique), demandait vingt-quatre heures et atteignait un rendement de 65 %. Sans solvant et avec chauffage par micro-ondes, elle s'effectue en trois minutes, avec un rendement de 98 % ! Les améliorations (rapidité de réaction, rendement) sont tout aussi impressionnantes pour les deux autres types de réaction sans solvant.

Si les premiers essais de synthèse organique sans solvant et sous micro-ondes ont été effectués avec des fours semblables à ceux de nos cuisines, les techniques ont considérablement évolué pour permettre, d'une part, une meilleure efficacité et un contrôle de la réaction (mesure de la température intérieure, de la pression...) et, d'autre part, de produire les composés en plus grande quantité. ■

Sylvie Furois, CNRS et Centre de vulgarisation de la connaissance, université Paris-Sud 11, www.cvc.u-psud.fr

⁽¹⁾ Abaissement du rendement de la réaction - fraction de réactifs ayant réagi par rapport aux réactifs mis en jeu. ⁽²⁾ Ces solides, aussi lisses et polis qu'ils paraissent, possèdent en fait de nombreux "trous" à leur surface, à l'échelle moléculaire.

agenda

Formations



Adria

■ Les 10 et 11 mai, Nantes/Poudres et pulvérulents : technologies des mélanges ■ Les 10 et 11 mai, Paris/Rôles et responsabilités des cadres des IAA en cas de crise ■ Les 10 et 11 mai, Quimper/Le chocolat dans vos formulations

Rens. → *Séverine Pierre, tél. 02 98 10 18 49, www.adria.tm.fr*



Archimex Archimex

■ Du 16 au 18 mai, Vannes/Émulsions et mousses : outils pour la maîtrise de l'innovation galénique ■ Les 30 et 31 mai, Rennes/Méthodes d'évaluation scientifique : tests et essais cliniques

Rens. → *Service formation, tél. 02 97 47 97 35, formation@archimex.com, www.archimex.com*



Cedre

■ Du 2 au 5 mai, Brest/Lutte contre les pollutions par hydrocarbures en eaux extérieures ■ Du 15 au 19 mai, Brest/Lutte contre les pollutions par hydrocarbures en zone littorale

Rens. → *Cedre, tél. 02 98 33 10 10, www.cedre.fr*



Centre régional d'initiation à la rivière

■ 20 avril, Ille-et-Vilaine/Plan local d'urbanisme et intégration des zones humides ■ 27 avril, Belle-Isle-en-Terre/Gaspido : économiser est un jeu !

Rens. → *Crir, tél. 02 96 43 08 39, www.eau-et-rivieres.asso.fr, rubrique formation*



Irpa

■ Du 15 au 19 mai, Fribourg en Brisgau (Allemagne)/Le développement durable en pratique

Rens. → *Institut régional du patrimoine, tél. 02 99 79 39 31, www.irpa-bretagne.org*



Supélec

■ Du 10 au 12 mai, Rennes/Compression d'images par ondelettes ■ Du 15 au 19 mai, Rennes/Composants programmables

Rens. → *Catherine Pilet, tél. 02 99 84 45 40, catherine.pilet@rennes.supelec.fr*

Conférences

20 avril/L'offshore⁽¹⁾ : risques et opportunités



■ Bruz (35) - Cette Matinale de Rennes Atalante abordera la question de l'externalisation des projets informatiques à l'étranger : quel est l'impact de ce phénomène en France pour le marché des services informatiques ? Quelles conséquences pour l'emploi en France ? Quels sont les secteurs d'activité et les applications concernés ? De 8 h 15 à 10 h 15, à l'Ensaï (École nationale de la statistique et de l'analyse de l'information) sur le campus de Ker Lann, rue Blaise Pascal à Bruz.

Rens. → *Rennes Atalante, tél. 02 99 12 73 73, www.rennes-atalante.fr*

20 avril/Innovation et territoires dans l'économie de la connaissance

■ Cesson-Sévigné - Professeur de sciences de l'information et de la communication à l'Université Rennes 2, Pierre Musso animera ce "Petit dej' recherche", organisé par France Télécom R&D.

Rens. → *Sur inscription uniquement, petitsdejrecherche@rd.france telecom.com*

27 avril/Les biocarburants



■ Nantes - Chaque mois, les objets techniques de notre quotidien livrent leurs secrets. Organisés au Cnam à Paris, en collaboration avec le magazine *La Recherche* et le quotidien *Le Parisien*, le cycle de conférences-débats "Qu'en savez-vous vraiment ?" est diffusé en direct au Cnam à Nantes, par visioconfé-

rence, avec possibilité de poser des questions aux intervenants sous forme de "tchat". Au Cnam à 18 h 30.

Rens. → *Cnam Pays de la Loire, tél. 02 40 16 10 70, www.cnam-paysdelaloire.fr*

2 mai/Analyse, modélisation et simulation de l'architecture des plantes



■ Nantes - Conférence donnée par Daniel Barthélémy, directeur de recherche à l'Inra de Montpellier, dans le cadre du cycle des Mardis muséum. À 20 h 30, dans l'amphithéâtre du muséum. Entrée libre.

Rens. → *Muséum d'histoire naturelle de Nantes, tél. 02 40 99 26 20, www.museum.nantes.fr*

10 mai/PME & PMI : innovations technologiques choisies ou imposées ?



■ Rennes - Innovations dans les produits et procédés, la démarche qualité, la sous-traitance dans les domaines de l'agroalimentaire, de l'automobile et des TIC, tels seront les thèmes abordés au cours de cette séance de l'Académie des technologies, ouverte au public. Edmond Hervé, président de Rennes Métropole, ouvrira la séance, alors que le mot de la fin sera donné par François Goulard, ministre délégué à l'Enseignement supérieur et à la Recherche.

Rens. → *Claude Jacquet, chargée de mission à l'Académie des technologies, tél. 01 53 85 44 46, claude.jacquet@academie-technologies.fr*

Colloques

16 mai/Réseau bentique

■ Rennes - Un nouveau réseau de surveillance du benthos côtier (Rebent), coordonné par l'Ifremer, se met progressivement en place sur l'ensemble du territoire métropolitain. À l'occasion des "premières journées Rebent", un atelier de restitution



des travaux déjà réalisés et des premiers résultats obtenus est organisé. À la faculté des sciences économiques de Rennes.

Rens. → *Brigitte Guillaumont, tél. 02 98 22 40 40, www.rebent.org/journees_rebent*

17 et 18 mai/Les enzymes en alimentaire



■ Rennes - Ce symposium européen, organisé par CBB développement, propose de réunir l'ensemble des professionnels (chercheurs et industriels) qui souhaitent contribuer au développement des enzymes en alimentaire : pour l'obtention de PAI⁽²⁾, la production d'aliments ou d'additifs d'aliments aux propriétés fonctionnelles, nutritionnelles et/ou santé. À la Maison de l'Agriculture.

Rens. et inscription → *CBB développement, Nathalie Letaconnoux, tél. 02 99 38 33 30, nathalie.letaconnoux@cbb-developpement.com*

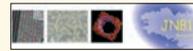
31 mai et 1^{er} juin/Le rendez-vous annuel des managers qualité en IAA

■ Rennes - L'Adria organise deux journées de réflexion

sur un métier en pleine mutation : celui de manager qualité en industrie agroalimentaire.

Rens. → *Cécile Bergot, tél. 02 98 10 18 28, cecile.bergot@adria.tm.fr*

29 et 30 juin/1^{res} Journées Nanosciences en Bretagne

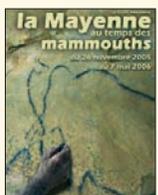


■ Rennes - Organisées pour la première fois en Bretagne, les "Journées Nanosciences" vont permettre de faire un état de l'art sur les nanosciences, les nanomatériaux, les nanostructures et les développements instrumentaux en nanosciences. Elles s'appuieront sur l'ensemble des laboratoires bretons présents sur ces axes. Inscriptions avant le 12 mai 2006.

Rens. → *GMCM, tél. 02 23 23 56 81, www.gmcm.univ-rennes1.fr/nanosciences*

■ Expositions

Jusqu'au 7 mai/**La Mayenne au temps des mammouths**



■ Laval - Conçue par le CCSTI et le musée des Sciences de Laval, cette exposition valorise les collections de paléontologie du musée. Faune, flore et objets paléontologiques témoignent de la vie des Hommes en Mayenne il y a environ 40 000 ans... L'exposition est accompagnée d'animations et les ateliers du mercredi proposent des séances d'art rupestre pour les jeunes enfants, ainsi qu'une initiation à la production de feu pour les plus grands.

Rens. → CCSTI de Laval, tél. 02 43 49 47 81, www.multimania.com/ccstidelaval

Jusqu'au 21 août/**Mars, exploration d'une planète**

■ Nantes - Réalisée par la Ville de Nantes - Muséum et Planétarium, le laboratoire de planétologie et géodynamique de l'université de Nantes et la société d'astronomie de Nantes, cette exposition vous emmène à la découverte interactive de la planète Mars.

Rens. → Muséum d'histoire naturelle de Nantes, tél. 02 40 99 26 20, www.museum.nantes.fr

Jusqu'au 27 août/**À la poursuite des monstres marins**



■ Cherbourg - Dans cette exposition spectacle, le grand voyageur Indiana Krakam mène l'enquête dans le ventre d'une baudroie géante... Il entraîne les visiteurs dans l'aventure, au cœur des océans, à la poursuite des dragons fantastiques, sirènes et autres poulpes. Le spectacle a été conçu avec le musée vivant du roman d'aventures et Pierre Lagrange, sociologue spécialiste des mythologies scientifiques.

Rens. → La Cité de la Mer, tél. 02 33 20 26 26, www.citedelamer.com

Jusqu'en octobre/**L'arbre, la haie, les hommes**



■ Rennes - Des chênes émondés (ou "ragosses") aux haies, en passant par les différentes essences traditionnelles du bassin de Rennes, leurs qualités et leurs usages,

cette exposition retrace l'histoire du bocage haut breton. Objets et pratiques anciennes associées y sont également présentés.

Rens. → Écomusée du Pays de Rennes, tél. 02 99 51 38 15, www.ecomusee-rennes-metropole.fr

Scènes de pêche

■ Xavier Dubois a passé plusieurs mois avec les pêcheurs de Saint-Cast et



Erquy. Au fil des sorties en mer, il a appris à connaître les hommes et leur métier. Au travers d'une exposition de 20 photographies, présentées sur bêche, il rend hommage à ce savoir-faire et ces gestes ancestraux souvent méconnus du public. L'exposition est itinérante. Elle sera : • du 13 au 28 mai à la médiathèque de Honfleur dans le cadre du Off des Chroniques nomades • du 3 au 9 juin sur le port de Lorient dans le cadre du Défi des ports de pêche.

Rens. → xavier@coopimages.com

■ Sorties

21 mai/**Connaître la vie des haies**

■ Rennes - Connaissance des différentes essences d'arbres et d'arbustes, et de leur utilisation traditionnelle : l'Écomusée du Pays de Rennes propose une découverte de la vie des haies en compagnie de naturalistes.

Rens. → Écomusée du Pays de Rennes, tél. 02 99 51 38 15, www.ecomusee-rennes-metropole.fr

Vacances avec Planète Sciences

■ Le catalogue des vacances 2006 proposées par Planète Sciences est sorti. Depuis de nombreuses années, l'organisme propose des séjours qui



concilient activités scientifiques, sport et détente pour les jeunes de 7 à 18 ans. Archéologie, astronomie, environnement, robotique, multimédias, énergie..., les activités sont variées et animées par des encadrants spécialisés.

Rens. → Planète Sciences Bretagne, tél. 02 98 05 12 04, www.planete-sciences.org/vacances

■ Appels à projets

Télécoms 2006

■ Elaboré avec le soutien du Réseau national de recherche en télécommunications (RNRT) et l'Agence nationale de la recherche (ANR), l'appel à projets Télécoms 2006 concerne le système de saisie en ligne. Il couvre six thèmes : mobilité et interopérabilité, très haut débit, intelligence ambiante, sécurité en télécommunications, Galileo catalyseur, applications réparties/embarquées. La date limite de soumission des dossiers est le 11 mai 2006.

Le texte de l'appel à projets est en ligne sur → www.agence-nationale-recherche.fr?AAP=telecom

Mission Chine 2006

■ La CCI de Rennes organise une mission de prospection commerciale et sous-traitance industrielle dans le domaine des Tic du 9 au 16 septembre 2006 en Chine, à Shanghai et Canton. La date limite d'inscription est fixée au 16 mai 2006.

Page d'accueil du site de Granit → www.granit.org

Institut national du cancer



■ L'Institut national du cancer (Inca) a lancé un appel à projet concernant les établissements de recherche académique et des sociétés de biotechnologies travaillant sur des projets en phase précoce de développement clinique *in vivo*. Son intitulé : programme de soutien aux technologies innovantes et coûteuses. La date limite de réponse est fixée au 20 avril 2006.

Rens. → Institut national du cancer, www.e-cancer.fr, rubrique appels à projet.

Création d'entreprise



■ Initié en 2000 pour donner l'envie aux jeunes diplômés de se lancer dans la création d'entreprise, le concours des Cré'Act de Bretagne confirme d'année en année son succès et son impact positif sur les jeunes générations. La 7^e édition est lancée ! La date limite d'inscription est fixée au 30 juin 2006.

Rens. → www.cre-act.com

FORMATION CONTINUE - UNIVERSITÉ DE RENNES 1 INSTITUT DE GESTION DE RENNES (IGR-IAE)

L'ESPRIT D'ENTREPRISE À L'UNIVERSITÉ



- Master administration d'entreprise
- Master comptabilité - contrôle - audit
- Master gestion des ressources humaines
- Master marketing
- Master système d'information et contrôle de gestion
- Licence de sciences de gestion
- DU management pour managers

INFORMATIONS

SERVICE FORMATION CONTINUE - IGR-IAE DE RENNES
11 rue Jean Macé. CS 70803. 35708 RENNES Cedex 7
Tél. : 02 23 23 77 83 / 78 17 - <http://sfc.univ-rennes1.fr>

Abstracts for the international issue

A PORTRAIT IN THE SPOTLIGHT P.6/7

The science of language and neurology A final homage to Jean Gagnepain by Olivier Sabouraud

In the February issue, we reported the death of Jean Gagnepain, expert in the science of language at the University of Rennes 2. Neurologist Olivier Sabouraud had prepared a homage to him and we were preparing to publish it in this April issue when Professor Sabouraud himself died, just a few weeks later. The two professors, who had worked together since 1959, created a whole new approach to human sciences in general and the science of language in particular.

Extract from Olivier Sabouraud's Homage to Jean Gagnepain:

"Jean Gagnepain's contribution to the development of ideas in our era is of interest to scientists in many different fields. He began with Saussure's ideas on language, a language which did not exist and which remains an indistinct concept without deconstruction. He explained the theory of signs, introducing the notion of analysis thanks to an intermediate system

and showing that, of all the objects created by the brain, the sign is a radically new product that owes nothing to motricity, the senses or semantics. It is defined totally within the signifier and the signified, and by the reciprocal connection between them. These two elements represent the two faces of a sign."

Extract from Olivier Sabouraud's biography, due for publication in *Les médecins bretons, de la Révolution au début du XXI^e siècle - biographies médicales*, a work edited by the Espace des sciences. Publication is scheduled for the end of April.

With Jean Pecker, Olivier Sabouraud initiated work on neurology, including brain diseases and multiple sclerosis. With linguist Jean Gagnepain, he researched language disorders and the problems of aphasia. As Chairman of the Board of Directors of Inserm from 1983 to 1986, he was a member of the Regional Committee on Ethics chaired by Professor Bernard Lobel. From philosophical reflection to assistance for the most disadvantaged in society, he was a scientist with commitment. ■

SPOTLIGHT ON THE NEWS P.8

Of interest to numerous Breton SMEs Electronics: a whole new recycling circuit

This affects every piece of electrical and electronic equipment in our everyday lives e.g. toasters, washing machines, computers, DVD players, lighting systems, games consoles etc. The European ROHS Directive (Restriction of Hazardous Substances) comes into force in France on 1st July 2006 outlawing the use of lead, cadmium, mercury, hexavalent chromium, PBB⁽¹⁾ and PBDE⁽²⁾ in the manufacture of electrical and electronic equipment. The WEEE Directive (Waste Electronic and Electrical Equipment), which has been in effect since August 2005, aims to create an eco-design sector and it lays down objectives for the maximisation and recycling of waste from electrical and electronic equipment, indicating that 4 kg/year/person of waste must be recycled by December 2006.

In Brittany, a number of bodies have joined forces⁽³⁾ to increase awareness among companies in this sector, since our region has many SMEs for which the consequences of these directives may be hard to accommodate. ■



An in-depth look at Changes in the Chemicals Industry

The chemical industry - a French paradox P.9/17

France's chemical industry is Europe's second largest producer, achieving more than 16% of European turnover. It is also Europe's second largest employer behind Germany and before the United Kingdom. Yet this industrial sector has a bad image in France. Paradoxically, though, the French adore products that come from the sector such as wipes, anti-wrinkle creams and water softeners. The advances made in the chemical industry have, for example, made a significant contribution to developments in beauty care and personal hygiene products but it is difficult to imagine the words "Chemistry's latest innovation" as a marketing catchphrase on a shampoo bottle. The chemical industry works in the

shadows, creating and improving countless objects used in everyday life, and it is increasingly involved in finding innovations for the environmental and health sectors.

Now it has to publicise the fact. The *Union des industries chimiques* is taking more and more action to combat the image problem that is so typically French, capture the attention of young people who know so little about the industry, and reassure local people living near industrial sites. The final aim of their action is to achieve the mutual understanding that is so important for this industry.

April's "In-Depth Look" gives industrialists and their elected representatives plenty of chance to state their points of view. They will tell you about the efforts being made to ensure that processes and products are

more environmentally and user friendly, and to improve its communication skills, this being far from the easiest task. They will tell you about innovations, of course, and you will see that industrialists are visionaries when it comes to paint, cosmetics (yes, cosmetics manufacturers are bound by collective agreements on chemicals), animal foodstuffs and nanomaterials. Sometimes they have far outstripped the market in their design of more ecological products and they now have to wait for demand to catch up with them. Chemistry and chemicals have paved the way for economic changes and the introduction of globalisation; now they are providing support for society in its search for greater respect for the environment. ■

⁽¹⁾ PBB: polybromobiphenyls. ⁽²⁾ PBDE: polybromodiphenyl ethers. ⁽³⁾ The Euro Info Centre, Jessica France and Meito joined forces within a project called "Appui au développement durable dans l'électronique" (Adel, Support for sustainable development in the electronics industry). It is funded by the Regional Council and Drire and will run from January 2006 to June 2007.

These abstracts in English are sent to foreign universities that have links with Brittany and to the Scientific Advisers in French Embassies, in an effort to widen the availability of scientific and technical information and promote the research carried out in Brittany. If you would like to receive these abstracts on a regular basis, with a copy of the corresponding issue of *Sciences Ouest*, please contact Nathalie Blanc, Editor, fax +33 2 23 40 66 41, E-mail: nathalie.blanc@espace-sciences.org



Brittany Regional Council
is providing financial backing
for this service.



Les Champs Libres inaugurés : bienvenue à tous

Ca y est ! Les Champs Libres ont ouvert leurs portes au public le 29 mars. L'inauguration s'est déroulée le 17 mars. Pendant deux semaines, 18 800 visiteurs ont découvert l'Espace des sciences, le Musée de Bretagne et la bibliothèque de Rennes Métropole en avant-première. Voici un aperçu en image de l'événement. Maintenant, bienvenue à tous !



- 1/ Edmond Hervé, président de Rennes Métropole, a inauguré les Champs Libres le 17 mars 2006.
- 2/ L'illumination des Champs Libres a marqué l'événement.
- 3/ Trois mille invités ont assisté à l'inauguration officielle.
- 4-5/ La conférence d'Erik Orsenna, dans la salle Hubert Curien.
- 6-7/ Des collégiens ont exploré le laboratoire de Merlin en avant-première.
- 8/ Jean-Yves Le Drian, président du Conseil régional, s'est pris au jeu dans le laboratoire de Merlin.
- 9-10/ Premières découvertes dans la salle de la Terre.
- 11/ Michel Cabaret, Dominique Ferriot, Edmond Hervé et Philippe Lazar au premier Mardi de l'Espace des sciences, salle Hubert Curien.
- 12/ L'exposition temporaire "L'heure du temps", dans la salle Eurêka.
- 13/ Le planétarium de l'Espace des sciences a largué ses boosters pour embarquer ses premiers passagers.



Saint-Malo, Port d'attache de vos congrès scientifiques



Travaillez au Palais, Respirez au Grand Large

Nouveautés 2006

- Un nouvel amphi Haute Technologie de 200 places.
- Un accès direct PARIS - ST-MALO en TGV en 2h56.



Palais du Grand Large

1, quai Duguay - Trouin - BP 109 - 35407 Saint-Malo cedex

Tél. 02 99 20 60 20 - Fax 02 99 20 60 30 - e-mail : contact@pgl-congres.com / Site web : www.pgl-congres.com