

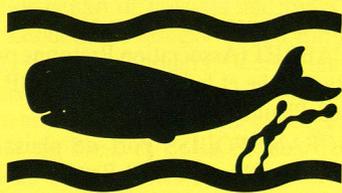


BREST TECHNOPOLE DE LA MER



Photo M. Coquil

**SPECIAL
OCEANOPOLIS**



Océanopolis ouvre ce mois-ci ses portes au public sur le site du port de plaisance du Moulin-Blanc. C'est un événement majeur pour Brest. Océanopolis à Brest, ce n'est pas un hasard. C'est une consécration.

Tout autour de la rade de Brest, sont réunis depuis longtemps un ensemble riche et dense de centres de recherche, d'instituts universitaires, de grandes écoles, de PMI et de grandes entreprises dont le terrain d'activité, le milieu, le métier et, disons-le, la passion et l'ambition portent un même nom : la mer.

Avec la plus forte concentration de chercheurs et d'ingénieurs travaillant dans le domaine océanique (400 personnes en amont des activités économiques), Brest est aujourd'hui la capitale européenne des sciences et techniques de la mer.

Brest, Technopole de la Mer, présente dans ce domaine une réelle pluridisciplinarité de compétences scientifiques, technologiques et industrielles. Car rien de ce qui touche à la mer n'est étranger à Brest.

La mer à Brest, c'est d'abord la conception, la construction et l'entretien de bateaux, militaires ou de plaisance, selon les techniques et avec les matériaux les plus modernes : conception assistée par ordinateur, matériaux composites...

C'est ensuite la recherche et l'exploitation océanologiques, la protection des écosystèmes marins et la lutte contre les pollutions accidentelles : c'est l'aquaculture nouvelle et l'exploitation industrielle des algues, avec leurs développements inattendus et prometteurs.

C'est encore la gestion informatique des grandes compétitions nautiques et toutes les activités liées à la voile.

Mais à Brest, l'avenir de la mer est aussi dans l'espace : avec la naissance de l'océanographie spatiale, Brest est devenue un grand centre de traitement et d'archivage de données satellites utilisées pour la météo et l'aide à la navigation.

Toute cette richesse de connaissances, de compétences et de savoir-faire liés au milieu

EMOTION ET RIGUEUR

Il aura fallu dix ans — de travail, de recherches, de ténacité —, dix ans pour concrétiser une passion et voir OCEANOPOLIS ouvrir ses portes: du projet à la réalité, nombreux sont ceux qui ont contribué à la naissance de ce centre de la mer.

Il est difficile de définir OCEANOPOLIS. Aquarium? Musée? Termes impropres car trop réducteurs: de la production d'images à la médiathèque, ou aux animations pédagogiques, OCEANOPOLIS propose aussi, pour le grand public, un ensemble de services autour de la mer.

Nous avons voulu y conjuguer émotion, rigueur et pédagogie.

Emotion: celle que l'on ressent devant des images venues de l'espace, l'élégance troublante d'une baleine, ou un champ d'algues sous-marin, et que l'on souhaite partager.

Rigueur: parce que l'information que l'on donne se veut la plus exacte possible, dans les limites d'une science océanographique en évolution permanente...

Emotion, rigueur: la principale difficulté de ce type d'équipements, celle que nous avons rencontrée à chaque étape, reste de concilier ces termes aux yeux du public. De cette contradiction, de cette antinomie supposées, naît ce qui est peut-être la première vocation d'OCEANOPOLIS: volonté pédagogique.

Le visiteur repartira d'OCEANOPOLIS fasciné par le spectacle de la nature: sans doute y aura-t-il acquis — sans même le chercher — des connaissances supplémentaires.

Là n'est pas le pari: "la question essentielle", écrivait J.-M. Levy-Leblond, "n'est pas le manque d'informations... c'est la capacité de les filtrer, de leur donner sens, d'en comprendre les références...". OCEANOPOLIS atteindra son but quand, hors des énoncés tranchants de vérités simplistes, chacun aura ressenti la complexité et la fragilité des équilibres naturels.

Eric HUSSENOT
Jean-Paul ALAYSE

SOMMAIRE

Brest, technopole de la mer	1/2
Editorial: Emotion et rigueur	2
L'évolution des perspectives en océanographie	3
Tribunes: - Du Quartz à Océanopolis - Aquariums publics, aquariums privés...	4
Les sigles du mois	5
Forum de l'innovation: l'Ifremer et la valorisation	7
Echos des profondeurs	8
Dossier spécial: OCEANOPOLIS	9/10/11/12
Le CNRS s'en va-t-en mer	13
Des poissons et des hommes	14
Que va-t-il se passer?	15/16
Que s'est-il passé?	17
Dossier du mois: Composite sur mesure	19

Suite de la page 1

marin, Brest se devait d'en faire profiter un jour le plus large public.

Depuis des années, les chercheurs brestoises, les ingénieurs et le monde industriel mûrissaient le projet de briser le mur qui sépare les spécialistes des non initiés; et d'offrir à tous une véritable vitrine du milieu marin.

Océanopolis, Centre de culture scientifique, technique et industrielle de la mer, conçu en collaboration avec tous les acteurs de la région, est ce formidable trait d'union réalisé entre les professionnels de la mer et le grand public, avide de découverte, de culture et de dépaysement maritimes.

A travers les trois thèmes principaux retenus par ses promoteurs (navigation et sécurité en mer; recherche océanographique et industrielle; écosystèmes marins bretons), Océanopolis proposera, dans une ambiance à la fois scientifique et ludique, un voyage totalement inédit dans l'univers marin.

Au-delà des retombées touristiques et culturelles que la région brestoise est en droit d'en attendre, Océanopolis sera aussi à coup sûr la source et le moteur d'une nouvelle dynamique économique. Le brassage de milieux et de connaissances, l'éducation et la culture scientifiques au sens large, notamment au profit des jeunes auxquels Océanopolis réserve une large place, sont en effet la clé du développement économique de demain.

Océanopolis est une immense fenêtre qui s'ouvre sur notre avenir.

Pierre MAILLE

Maire de BREST

Président de la Communauté Urbaine de Brest.

Bretagne culture scientifique, technique et industrielle

Bretagne CSTI est l'appellation du réseau régional rassemblant Océanopolis, l'ABRET, le CCSTI, la Maison de la Mer, quatre associations qui ont pour mission de diffuser la culture scientifique en Bretagne.

A l'initiative de la Délégation Régionale à la Recherche et à la Technologie (DRRT) et de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC), une charte constitutive de ce réseau devrait prochainement être signée.

Elle constitue un atout indéniable pour le développement de la culture scientifique et une originalité compte tenu de la localisation des 4 centres: Brest, Lorient, Lannion et Rennes. Cela devrait lui permettre un rayonnement régional harmonieux.

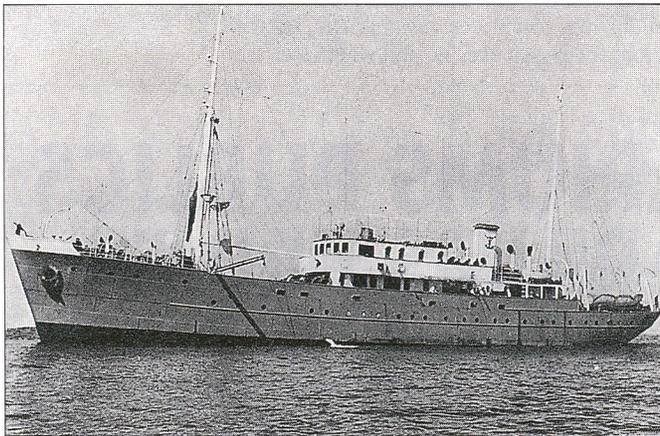
Les membres du réseau sont:

- L'ABRET (Association Bretonne pour la Recherche et la Technologie): BP 13, 22560 Pleumeur-Bodou.
- OCEANOPOLIS: Port de plaisance du Moulin-Blanc, 29200 Brest.
- CCSTI - Maison de la Mer: Quai de Rohan, 56100 Lorient.
- CCSTI (Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle): 6, place des Colombes, 35000 Rennes.

L'EVOLUTION DES PERSPECTIVES EN OCEANOGRAPHIE

L'Océanographie, au cours de son histoire, s'est développée en réponse essentiellement à trois impératifs : économique, militaire et culturel. C'est une science qui nécessite des moyens financiers importants aussi s'est-elle toujours inscrite dans le contexte économique de l'époque. L'Océanographie n'est jamais le fruit du hasard et sans doute l'ouverture d'Océanopolis n'est-elle pas seulement la traduction de la curiosité intellectuelle croissante de l'Homme. L'histoire du port du Ponant jalonne d'ailleurs l'évolution des perspectives en Océanographie.

Le navire "Président Théodore Tissier" de l'Office des Pêches Maritimes.



La naissance de l'Océanographie

Le 18^e siècle est celui de la fièvre des découvertes, où à la simple curiosité s'adjoignent très vite les impératifs d'ordre commercial. La deuxième partie de ce siècle est celle des grands navigateurs, Brest est le point de départ de voyages maritimes célèbres. Les noms de Bougainville, d'Entrecasteaux, Dupetit-Thouars, Kerguelen, La Pérouse, Marion-Dufresne... interpellent le promeneur brestois sans qu'il puisse réaliser le rôle de Brest et de la France dans le contexte de l'époque.

Le 19^e siècle voit la naissance d'une Océanographie moderne, de plus en plus liée aux impératifs économiques.

Il est admis que l'Océanographie est née en 1840, date à laquelle l'Américain Maury dresse les cartes de vent rendues nécessaires

pour une meilleure rentabilité des navires marchands à voiles. Très vite la pose des premiers câbles sous-marins initie une recherche bathymétrique et topographique des fonds de l'Atlantique nord, par exemple, et Brest devient grand port câblé français. C'est d'ailleurs à l'occasion de la remontée d'un tronçon de câble immergé à plus de 2 000 mètres et couvert d'organismes vivants qu'est posé le problème de la vie en profondeur (1860). Nous sommes alors en pleine controverse sur l'origine de la vie et Darwin vient de publier son traité sur l'origine des espèces. Ceci se traduira par une formidable émulation entre scientifiques anglais, français et norvégiens. L'apothéose en est la navigation du Challenger de 1872-1876. En pleine ère victorienne, la Grande-Bretagne est maître des mers. Si la première motivation est biologique, avec la recherche de formes de vie primitives que l'on croyait éteintes depuis les premières ères géologi-

ques, c'est aussi la naissance de l'Océanographie physique, chimique, de la Géologie et de la Sédimentologie marines.

Electronique, géophysique et biologie

On retrouvera cet état d'esprit d'explorateur avec le Commandant Charcot et avec le Prince Albert 1^{er} de Monaco. Grâce à lui les Français ont accès à la compétition internationale jusqu'aux années 1920.

Après le premier grand conflit mondial et l'intervention des sous-marins, les recherches sur la propagation des sons se développent avec les physiciens français Arago, Marti et Langevin qui mettent au point les premiers sondeurs automatiques. A côté de ces nécessités militaires apparaît

aussi le souci de gérer et d'exploiter les ressources vivantes et le Conseil International Permanent pour l'Exploitation de la Mer devient une force scientifique considérable. La biologie des pêches est née en France dans les années 20 avec notamment la mise en service à Brest du "Président Théodore Tissier" en 1933. Il sera relayé en 1960 par la "Thalassa" du même institut devenu l'ISTPM.

Après la deuxième guerre mondiale, les efforts sont largement dominés par la suprématie des deux grands blocs, les USA et l'URSS. Les grandes nations semblent avoir compris l'utilité de l'Océanographie à la fois pour des besoins militaires mais aussi pour afficher la présence sur mers. Certains iront même jusqu'à se justifier en prétextant l'avenir de l'humanité.

Brest, capitale de l'Océanographie

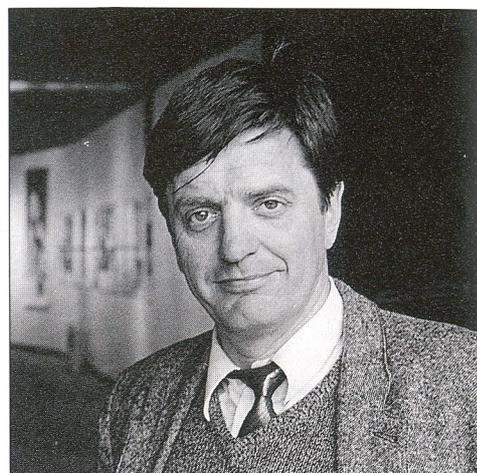
En 1956, l'équipe américaine du Lamont Geological Observatory bouleverse les idées courantes en Géophysique et le développement de la tectonique des plaques avec Xavier Le Pichon semble être le justificatif essentiel de la création à Brest du Centre Océanologique de Bretagne au sein du CNEXO, d'inspiration toute gaulloise. La biologie abyssale se développe parallèlement avec Lucien Laubier. Le grand instrument de cette politique nationale ambitieuse est le N/O "Jean Charcot" qui rejoint son port d'attache Brest en janvier 1966. Seul l'armement des navires cabliers basé à Brest offrait l'opportunité d'accompagner cette nouvelle politique et bien d'autres navires océanographiques suivront, faisant de Brest la capitale de l'Océanographie. Ce sont donc bien des ambitions nationales qui ont initié cette politique de prestige qui se développera surtout dans les océans Pacifique et Indien au cours des années 70 et 80. Le début de l'année 1990 voit la mise à la retraite du N/O "Jean Charcot". Tandis qu'un nouveau grand navire le N/O "Atalante" est lancé et permettra le maintien de cette activité hauturière. Cependant, les aspects économiques semblent primer de plus en plus et une politique certainement moins prestigieuse doit s'intéresser de façon plus performante aux aires les plus côtières, c'est-à-dire les plus productives mais aussi très menacées par les activités anthropiques au large de nos pays richement industrialisés.

Si la poignée d'explorateurs embarqués sur le "challenger" ont découvert, entre autres choses, les nodules polymétalliques, l'exploitation du patrimoine commun de l'humanité ne se posait pas alors dans les mêmes termes. **Pour nous limiter à un aspect quelque peu local, à l'aube du 21^e siècle, les côtes de Bretagne constituent un véritable laboratoire expérimental en vraie grandeur, qui est le témoin de ce qui peut être fait ou ne doit pas être fait en terme d'agression de ce patrimoine, mais aussi en vue d'une meilleure gestion de ce dernier.**

Michel GLEMAREC
Professeur à l'UBO

DU QUARTZ A OCEANOPOLIS

"Mais encore comment dire la beauté fragile de la Terre?"
Michel SERRES



Quelle distance sépare aujourd'hui le Quartz d'Océanopolis? Sont-ce des années lumières ou quelques millimètres seulement? Ici les arts vivants, là les sciences de la nature... et dans cet écart la nostalgie douloureuse de ces temps de la Renaissance où arts et sciences vivaient en équilibre!

Les voies d'entrées à Océanopolis sont multiples, toutes sont un peu magiques et suscitent l'imaginaire. On ne peut y être qu'un touriste anonyme en quête d'exotisme. Ce qui a été pensé par ses créateurs, c'est une courte aventure humaine, un moment d'expérience de la vie du visiteur: l'épreuve métaphorique de la descente sous la mer.

Tout passe d'abord par les sens dans l'acte physique de la descente aux abîmes, dans les lumières étranges des profondeurs. Avant d'être dans l'univers de la connaissance

scientifique, nous sommes dans celui de l'émotion pure: l'émotion — ce qui nous meut — ici, c'est ce qui nous troublerait comme l'approche de ce que nous pressentirions être un grand secret. Le chant douloureux des baleines remuerait aussi en nous quelque antique blessure proche de ce mystère. Mais ce secret ne nous sera jamais révélé. Au fond de la mer serait le secret de nos origines, la source de toute vie... nos origines biologiques certes, mais aussi philosophiques, religieuses... quelque chose de l'ordre de l'absolu.

Au fond de la mer "ça", comme Groddeck disait au fond de l'homme "ça"?

Ou ce secret ne serait-il rien que poétique?

J'aime à rêver qu'Océanopolis porte "ça" en lui, un peu de ce mystère qui fait se rejoindre la science, la philosophie et les

arts. Alors il n'y a pas loin de l'émotion esthétique à la connaissance scientifique et du sentiment du beau à l'intelligence de la recherche.

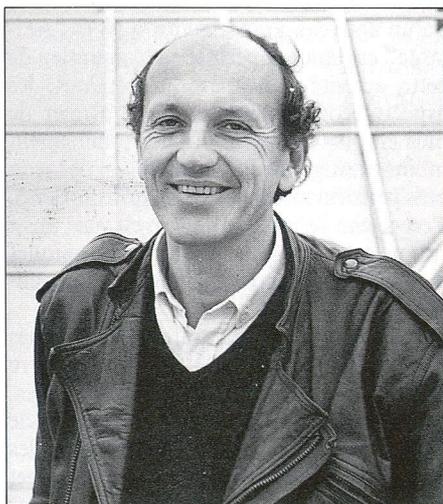
Comment changer aujourd'hui ce que Michel Serres appelle notre état d'esprit de guerre avec la nature? Comment cultiver la "divine courtoisie" du marin pour la mer si ce n'est pas par cet équilibre retrouvé. La pollution serait-elle culturelle?

Du Quartz à Océanopolis la route dans nos têtes et nos cœurs ne sera peut-être pas trop longue!

Jacques Blanc

Directeur du Quartz.

AQUARIUMS PUBLICS, AQUARIUMS PRIVÉS...



Public ou privé, un aquarium est d'abord une histoire de passion. Le succès d'opérations comme celles de Brest ou de La Rochelle dépend avant tout des hommes. Et un projet d'aquarium ne peut réussir que s'il est mené par des gens compétents en matière d'aquariologie. Alors, peut on parler de

concurrence? Nullement! L'éloignement géographique d'abord, les thèmes abordés ensuite, nous incitent plutôt à confronter nos expériences et à nous entraider. Chacun de nous possède ses compétences propres; nous savons construire des aquariums et régler les problèmes techniques, Océanopolis est mieux équipé pour maîtriser les problèmes biologiques. Depuis plusieurs années nous travaillons ensemble. Nous occupons chacun un créneau spécifique et les liens qui nous unissent d'abord professionnels sont devenus amicaux...

Il existe en France un certain nombre d'aquariums municipaux ou privés. Ils sont pour la plupart, de faible dimension. Mais l'avenir est certainement à de grandes structures de dimension européenne, telles que Boulogne, Brest, et La Rochelle. Qu'attend le public? Certes il veut s'informer mais avant tout, il vient voir un spectacle. Bien sûr la dimension pédagogique est essentielle. L'aquarium est un fantastique outil pour découvrir la mer, mieux connaître l'océan et ses problèmes. Notre approche est aussi écologique; un aquarium contribue à sensi-

biliser le public à la protection du milieu marin. Mais on peut s'informer sans s'ennuyer. Les visiteurs ressortent en ayant appris quelque chose sans y avoir été contraints. Et c'est avec le spectaculaire et le beau que l'on peut y parvenir. Le visiteur se prend au jeu et veut en savoir plus. C'est comme cela que nous réussirons à l'atteindre, en transmettant cette passion qui nous réunit tous, quelle que soit la structure à laquelle nous appartenons. Public ou privé, un aquarium est avant tout un lieu de découverte de la nature...

Pascal COUTANT

Directeur de l'aquarium de La Rochelle

QUI A DIT ?

"Vieil océan, il n'y aurait rien d'impossible à ce que tu caches en ton sein de futures utilités pour l'homme. Tu lui as déjà donné la baleine".

Réponse page 17

OCEANOPOLIS

Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle de la mer.

Statut juridique: Equipement de la ville de Brest géré par la SOPAB (Société Anonyme d'économie mixte des parcs de la région de Brest).

Budget d'investissement: 86 MF dont • Ville de Brest, • Contrat de plan Etat - Région, • Ministère de la Recherche et de la Technologie, • Direction Régionale de l'Action Culturelle.

Objectifs: Océanopolis se conçoit comme un trait d'union entre professionnels, scientifiques et grand public, dans le but de développer, de diffuser et de faciliter l'acquisition des connaissances scientifiques, techniques et culturelles liées à la mer.

Plus particulièrement : être l'interface entre scientifiques, professionnels et grand public, constituer un centre de ressources de la mer (médiathèque, photothèque...), être un lieu d'expérimentation et de restitution des technologies aquariologiques, contribuer à la promotion d'un tourisme de culture scientifique qui mette en valeur les mutations technologiques et industrielles liées à la Bretagne.

Activités: • Expositions permanentes et temporaires dans : - 2 600 m² ouverts au public permettant des approches variées et dynamiques du monde de la mer au travers de trois thèmes principaux : - navigation et sécurité en mer, - la recherche océanographique et industrielle, - les écosystèmes côtiers bretons. • 500 000 litres d'aquariums dont 6 bassins à ciel ouvert de 60 à 120 m³ (les plus grands d'Europe) qui permettent de reconstituer quelques-uns des écosystèmes de nos côtes. • Cycles de conférences - débats et soirées : - Dans un auditorium équipé de différents systèmes de projection et de traduction simultanée. • Programmes pédagogiques et culturels : - établis annuellement pour le milieu scolaire et associatif grâce à une équipe d'animateurs scientifiques et à l'équipement en matériel performant de deux salles réservées. • Prestations "à la carte" alliant loisirs et découverte, tourisme et culture scientifique. • Editions spécifiques (revues, documents). • Recherche sur les mammifères marins.

Nombre d'employés: une trentaine de permanents.

Correspondants: Hervé Grall, Directeur. Eric Hussenot, Directeur culturel et scientifique. Jean-Paul Alayse, Directeur de l'aquarium et du milieu vivant.

Adresses, coordonnées: Port de plaisance du Moulin-Blanc, 29200 Brest. Adresse postale : BP 411, 29275 Brest Cedex, tél. 98 34 40 40.

RÉSEAU JUIN 90 - N° 57

CBNB

Conservatoire Botanique National de Brest.

Statut juridique: Créé en Conseil des Ministres le 13 juillet 1977.

Depuis le 1^{er} janvier 1987 sa gestion est assurée par un syndicat mixte (arrêté du 18 décembre 1986).

Nombre d'adhérents: Structures représentées au Conseil d'Administration :

Conseil Syndical : • Communauté Urbaine de Brest • Ville de Brest • Ville de Guipavas • Université de Bretagne Occidentale • Parc Naturel Régional d'Armorique.

Conseil scientifique : • Université de Bretagne Occidentale • Université de Haute Bretagne • Université de Nantes • Université de Caen • INRA • CNRS • Muséum National d'Histoire Naturelle • Bureau des Ressources Génétiques • Association Française pour la Conservation des Espèces Végétales • SEPNB • ORSTOM • Conservatoire Botanique de Porquerolles • Conservatoire et Jardin Botanique de Nancy • Ministère de l'Environnement • Communauté Urbaine de Brest + personnalités qualifiées.

Budget - Financement: Investissement assuré par la Communauté Urbaine de Brest avec l'aide financière de l'Etat, du département de la Finistère et de divers autres organismes.

• Fonctionnement : - Contribution à part égale entre la CUB et le Parc Naturel Régional d'Armorique qui recueille les subventions du Conseil Général du Finistère. - L'entretien courant du jardin (postes jardiniers et produits) est assuré par la CUB. - Subvention annuelle de fonctionnement du Ministère de l'Environnement (Direction de la Protection de la Nature) au titre du fonctionnement des Conservatoires Botaniques Nationaux.

Missions: Le Conservatoire Botanique, spécialisé dans les espèces végétales menacées a pour mission : - d'assurer leur sauvegarde en utilisant les moyens scientifiques et techniques appropriés - de répondre aux besoins d'information des administrations sur ces espèces - de sensibiliser le public sur la nécessité de conservation du patrimoine floristique. Cette mission se réalise aux niveaux régional, national et international.

Activités: - Inventaire des espèces végétales menacées du Massif Armoricain (animation d'un réseau de bénévoles). - Inventaire et gestion des espèces végétales protégées de Bretagne. - Recensement et multiplication des espèces végétales endémiques les plus menacées de France. - Contribution à l'établissement du "Livre Rouge" des plantes de France. - Conservation de la flore menacée des systèmes insulaires océaniques. - Conservation des plantes menacées d'Europe. - Banque de données sur les plantes protégées. - Conservation de semences d'espèces protégées. - Multiplication et réintroduction d'espèces en limite d'extinction - renforcement de stations.

Projets: - Développement de l'accueil et de l'information du public. - Collaboration pour l'étude et la valorisation.

Nombre d'employés: Personnel Syndicat Mixte : 7 - Personnel jardinier CUB : 12.

Correspondants: Daniel Malengreau, Directeur Administratif - Jean-Yves Lesouef, Conservateur.

Adresse: Conservatoire Botanique de Brest, 52, allée du Bot, 29200 Brest, tél. 98.41.88.95.

RÉSEAU JUIN 90 - N° 57

CLPM

Comité Local des Pêches Maritimes

Statut juridique - Date de Création: 13 avril 1946. Organisation professionnelle des pêches maritimes issue de l'ordonnance n° 45-1813 du 14 août 1945 portant sur la réorganisation des pêches maritimes.

Nombre d'adhérents: Tous les marins-pêcheurs du quartier maritime de Brest, soit 545 marins, et les mareyeurs achetant dans le quartier maritime de Brest ; ainsi que les industriels des algues et cultures marines nouvelles.

Structures représentées au Conseil d'Administration :

• Les patrons pêcheurs armateurs. • Les matelots de ces bateaux armés à la pêche. • Les entreprises de mareyages (cadres et ouvriers). • Les industries des algues. • Les entreprises d'aquaculture nouvelle.

Budget - Financement: Taxes parafiscales provenant des ventes d'animaux et végétaux marins dans le cadre des transactions entre producteurs et mareyeurs. Budget de l'ordre de 3 millions de francs.

Missions: Développer les pêches maritimes et améliorer les conditions de production et d'écoulement des produits de la mer ; y compris dans certaines formes d'aquaculture ou de repeuplement.

Activités: Secrétariat assurant l'ensemble des prestations :

• Gestion d'une caisse intempérie. • Gestion de différentes licences de pêche (coquilles St-Jacques, crustacés, algues marines). • Diffusion de l'information maritime (édition d'un journal "Bord à bord" en association avec d'autres comités). • Interlocuteur privilégié de l'administration des affaires maritimes. • Maître d'ouvrage dans la production de naissains de coquilles St-Jacques pour les besoins d'une opération de repeuplement en rade de Brest. • Fonctionnement des différentes sections du comité représentant les différents types de pêche du quartier (organisation des campagnes de pêche). • Relation et collaboration avec les pouvoirs publics et les organismes scientifiques (dossier qualité du milieu, dossier Amoco, gestion de la ressource...).

Projets: Mise en place dans le quartier maritime de Brest des structures portuaires pour les besoins de la pêche. • Mise en place d'une criée. • Mise en valeur des ressources halieutiques.

Nombre d'employés: 6.

Correspondant: Noël Kervella, Président du Comité Local des Pêches Maritimes de Brest.

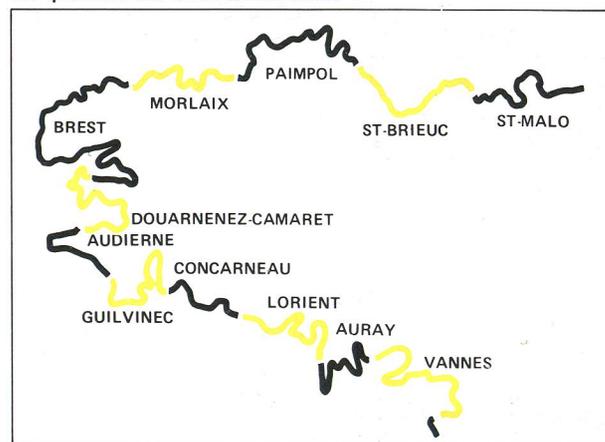
Adresse: 17, rue Jean-Marie-Le-Bris, BP 303, 29273 Brest Cedex, tél. 98.44.32.58.

RÉSEAU JUIN 90 - N° 57

LA BRETAGNE EN CHIFFRES

LA PECHE

Les quartiers des affaires maritimes



Production globale de la Bretagne et de la France en 1988.

Bretagne	Poissons frais	Crustacés	Coquilles St-Jacques
(tonnes)	151 988	15 264	3030
(milliers de F)	1 755 417	445 272	54 776

Part de la Bretagne dans la France

Quantité	42,1 %	69,8 %	46,4 %
Valeur	41,4 %	69,6 %	38,7 %

Sources : Tableaux de l'économie bretonne INSEE édition 1989

RÉSEAU JUIN 90 - N° 57



JOURNÉES PORTES OUVERTES

CCETT

15 et 16 juin 1990

Le **Centre Commun d'Études de Télédiffusion et Télécommunications** mène pour
FRANCE TELECOM et **TÉLÉDIFFUSION DE FRANCE**,
des recherches sur les services de la communication audiovisuelle

Ses travaux concernent :

- les services à large bande : télévision à haute définition, télévision à péage, services de vidéotélématique
- les réseaux à large bande pour la distribution et la diffusion de nouveaux services
- les nouveaux services multimedia interactifs ou diffusés

Vendredi 15 juin : journée réservée aux PROFESSIONNELS

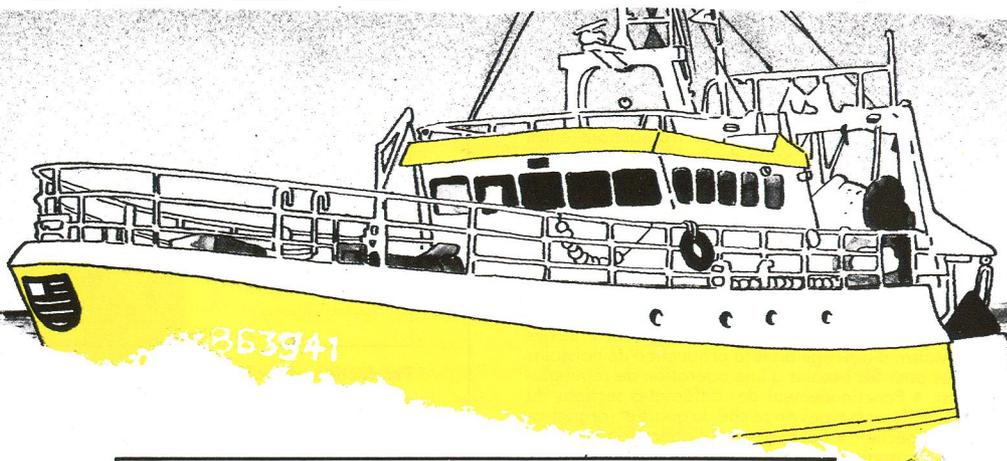
Samedi 16 juin : présentations au GRAND PUBLIC

Pour l'inscription à la journée professionnelle contacter : Alain Savin, tél. 99 02 42 50

CCETT • 4, rue du Clos Courtel - BP 59 • 35512 - CESSON-SÉVIGNÉ Cedex

Financements des professionnels de la mer.

PRENEZ LE BON CAP



**Crédit  Mutuel
de Bretagne**

L'IFREMER ET LA VALORISATION

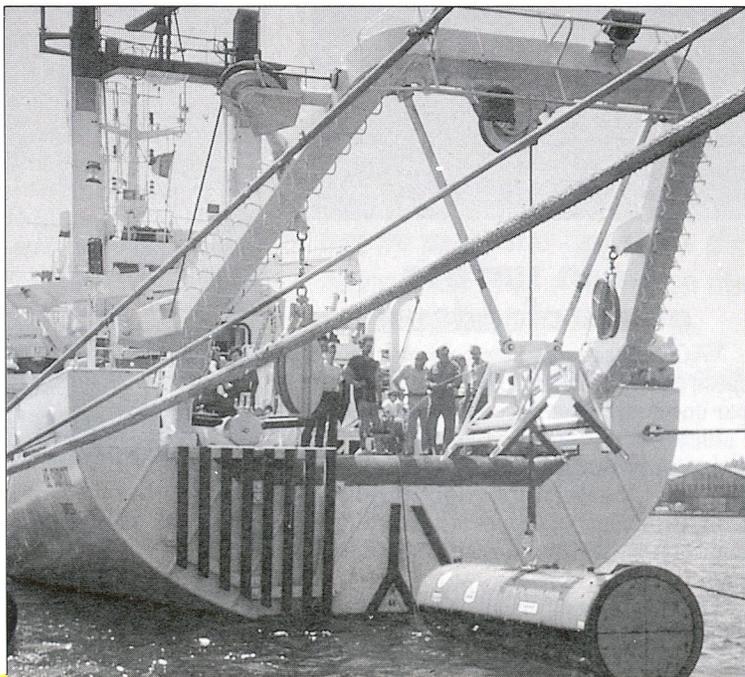
L'IFREMER constitue, à la pointe de la Bretagne, l'un des principaux pôles de recherche de la région.

Avec son centre de Brest et ses stations rattachées, implantées tout au long du littoral breton, l'Institut travaille en prise directe avec les acteurs du milieu maritime. Dans le cadre de ses missions, la valorisation, c'est-à-dire le transfert réussi des résultats de ses recherches vers, entre autres, les PME-PMI, tient une place importante.

L'IFREMER est chargé d'assurer une bonne part de la recherche et du développement effectué en France pour la connaissance et l'exploitation des océans. Organisme de recherche, l'IFREMER est aussi une agence de moyens au profit de la communauté scientifique et des industriels,



L'intervention sous-marine, un des programmes de recherche et développement de l'IFREMER.



une agence d'objectifs pour les grands projets scientifiques et technologiques. Il est en outre le promoteur d'actions de développement technologique et industriel. La valorisation concerne les entreprises à des degrés divers et ceci dans des secteurs définis :

- LA RECHERCHE FINALISÉE vise la mise au point de produits nouveaux : en aquaculture, environnement ou valorisation des produits de la mer ainsi que dans des programmes de biotechnologies ou télé-détection.

- LE SOUTIEN AUX ENTREPRISES DES SECTEURS MARINS se traduit, par exemple, par le développement et la mise en œuvre de moyens d'essais et une assistance technique ou la menée de projets en co-développement avec des industriels : interventions sous-marines, instrumentation, petite construction marine, équipementiers pêche, offshore parapétrolier, aquaculture. Ces opérations peuvent être facturées, donner lieu à des cofinancements ou à des accords d'expérimentation en contrepartie.

- LA MAÎTRISE D'OUVRAGES de grands projets dont l'IFREMER est un acteur important et auxquels sont associés grands groupes et PME-PMI.

Les professions de type artisanal et certaines PME qui ne disposent pas de moyens propres pour la recherche développement peuvent bénéficier des travaux de l'IFREMER ; ceci par le biais des accords que passe l'Institut avec des organisations et

représentations professionnelles. A titre individuel, les entreprises peuvent être partenaires dans des projets de développement ou bien récepteurs directs ou indirects de résultats de l'Institut. Leur compétence en tant que fournisseurs est souvent essentielle pour la conduite des activités de l'IFREMER. Régulièrement des journées d'information auprès de partenaires potentiels sont organisées : l'Institut fournit lors de ces rencontres, divers éléments qui permettent aux PME de se positionner par rapport à ses objectifs.

Contact : Bruno Barnouin, IFREMER, Sous-Direction de l'Ingénierie et de la Technologie, BP 70, 29263 Plouzané, tél. 98 22 40 92.

LES PROGRAMMES

Les principaux programmes de l'IFREMER concernent :

● LA RECHERCHE ET LE DEVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUES ET INDUSTRIELS

- Intervention sous-marine.
- Technologies liées au ramassage des nodules.
- Technologies pour l'utilisation thermique des mers.
- Technologie navale et travaux sur les ouvrages en mer.
- Soutien à l'industrie.

● LES RESSOURCES VIVANTES

- Gestion rationnelle des stocks.
- Stratégie d'aménagement des pêches.
- Développement des technologies liées à la pêche et aux cultures marines.
- Aide à l'innovation des industries de la conservation, de la transformation et de la valorisation des produits de la mer.
- Contrôle sanitaire des produits de la mer.

● LA RECHERCHE OCEANIQUE ET L'ENVIRONNEMENT

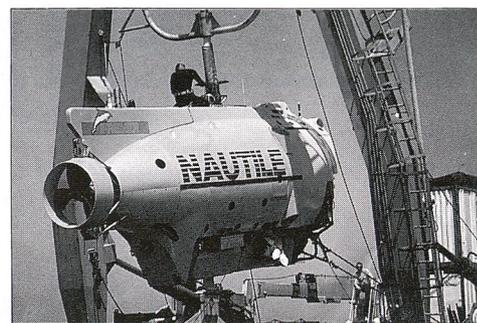
- Géophysique marine.
- Océanographie physique.
- Protection et aménagement du littoral.
- Biologie et écologie abyssales.

ECHOS DES PROFONDEURS

L'exploration du monde marin avance mais ce milieu n'en reste pas moins hostile et contraignant pour l'homme. Les professionnels de la mer le savent bien et font de plus en plus appel, dans leur travail, à des technologies sophistiquées pour connaître les stocks de pêche, l'état de la mer, les ressources disponibles.

Parmi les entreprises qui conçoivent et commercialisent ces produits de haute technologie, ORCA Instrumentation tient une place remarquable par ses compétences dans le domaine de l'acoustique sous-marine (ASM) et de l'instrumentation.

L'électronique, la mécanique et l'acoustique doivent, pour mériter le qualificatif de "marines", présenter des caractéristiques précises : compacité, miniaturisation, faible consommation d'énergie, résistance aux contraintes de l'environnement, capacité de transmission sans câbles, fiabilité de longue durée. Concevoir des produits adaptés aux besoins actuels suppose des compétences classiques dans ces domaines mais aussi une connaissance poussée du milieu marin et de ses contraintes. L'ensemble du personnel d'Orca Instrumentation pourrait recevoir le label "marin" ! En effet, à l'origine de cette société née en 1988, se trouvent deux ingénieurs de l'IFREMER, Jean-Michel Coudeville et Gérard Ayela. Outre leur qualification, ils disposent d'un atout majeur : dans le cadre de leurs anciennes fonctions à l'IFREMER, ils ont fréquenté leurs actuels clients et éventuels concurrents. Leur bonne connaissance du marché leur permet de proposer aujourd'hui, des réalisations originales.



acoustique. C'est à la première génération de TIVA que l'on doit les images du TITANIC recueillies par le Nautil à 4000 mètres de profondeur. Sous peu, un ensemble de capteurs posés sur le fond pourra restituer des données par voie acoustique à une bouée de surface qui les communiquera à l'utilisateur par l'intermédiaire du satellite. Hormis les scientifiques, ces données pourront intéresser les sociétés pétrolières (qui effectuent des recherches à des profondeurs de plus en plus importantes) ou des organismes divers pour la surveillance de la qualité des eaux.

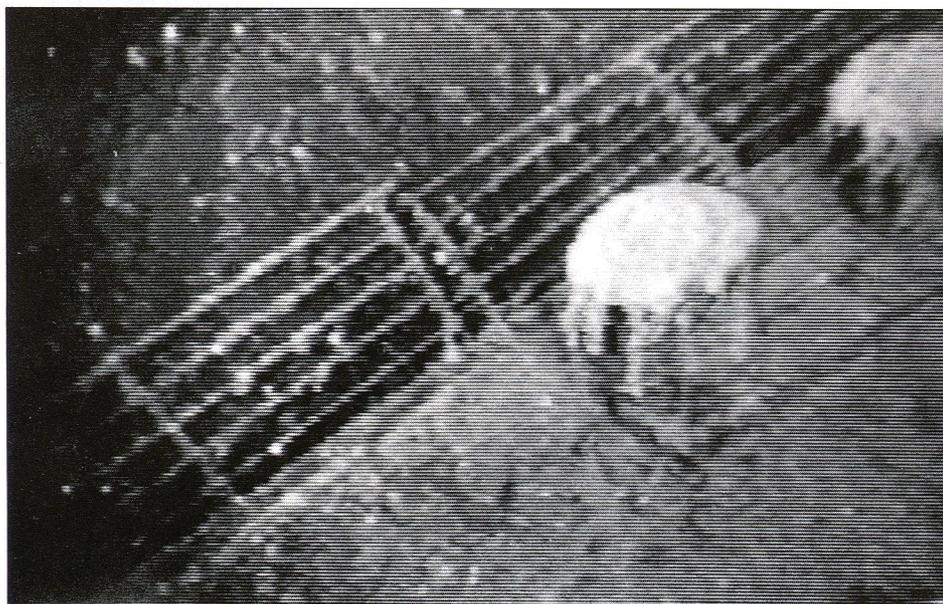
Quant à INES-MOVIES, il concerne principalement le domaine de la pêche industrielle : couplé à un échosondeur acoustique classique, du type de ceux dont disposent les bateaux de pêche actuels, il permet d'obtenir, de numériser et de traiter les échos reçus (bancs de poissons et fonds). Le traitement informatique rend possible leur stockage, leur restitution en couleurs avec des indications précieuses comme la position du bateau, l'heure et la date de recueil des informations. Cette possibilité d'archivage est un élément primordial pour le secteur de la pêche ; elle complète la mémoire du patron de bateau. D'autre part INES-MOVIES constitue pour les équipes scientifiques un instrument original et performant pour l'évaluation des stocks par échointégration. Les domaines de la géologie marine, de l'étude du plancton sont aussi concernés.

Petites séries et grandes performances

L'ensemble des produits conçus par Orca Instrumentation sont fabriqués en petites séries pour des clients du monde scientifique (France, Corée du Sud, Espagne, Australie). Les relations entretenues avec les centres de recherche comme l'IFREMER ou l'ENSTB à Brest donnent à cette société une avance certaine dans le domaine de l'instrumentation océanographique. Leur participation au projet européen MAST⁽¹⁾ et le partenariat avec Thomson Sintra, l'Epsom ou la Marine Nationale devrait asseoir la réputation d'Orca Instrumentation.

Contact : Orca Instrumentation, 38, rue Jim Sevellec ZI du Vernis, 29200 Brest, tél. 98 05 29 05.

⁽¹⁾MAST: Marine Science And Technology. Projet de recherche sur des systèmes capables de restituer les caractéristiques hydrologiques, de la surface à 1500 mètres de profondeur.



Le TITANIC, juillet 87 : image transmise par voie acoustique, du NAUTIL à 4000 mètres de fond, sans câble jusqu'au bateau de surface.

De la surface aux profondeurs

VAGSAT est un système de mesure du spectre de la houle ; les données recueillies par une bouée de surface sont transmises à l'utilisateur via satellite. Ces informations intéressent les scientifiques (climatologie) mais aussi le génie maritime (construction d'infrastructures) et bientôt la météorologie pour la sécurité des baigneurs et plaisanciers.

TIVA est un équipement de transmission d'informations (données et images) par voie

ORCA



instrumentation

N°57

8



RESEAU

MENSUEL DE L'INNOVATION REGIONALE

JUIN 1990

SUPPLEMENT AU N° 57 SPECIAL OCEANOPOLIS

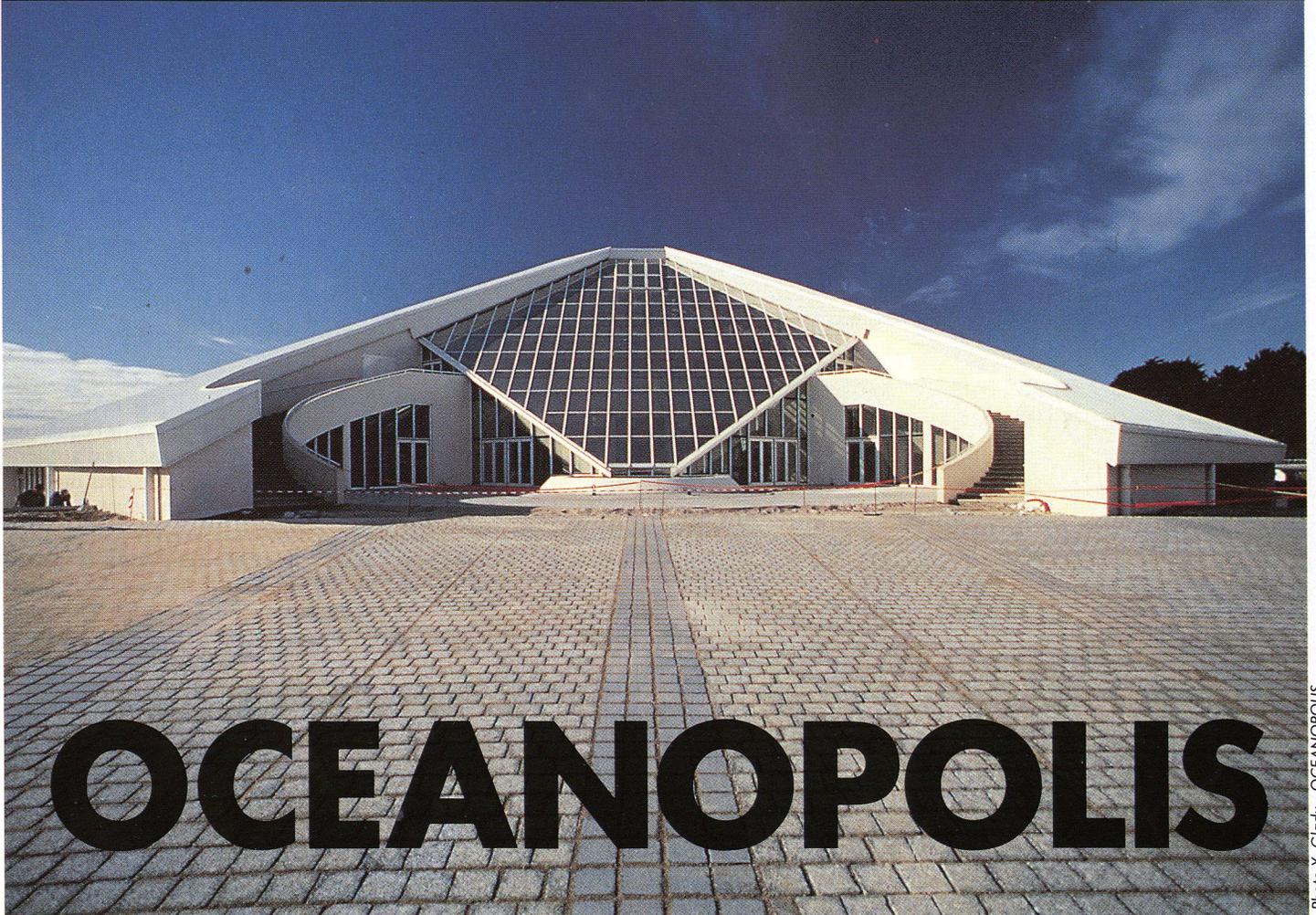


Photo Y. Gladu - OCEANOPOLIS

OCEANOPOLIS

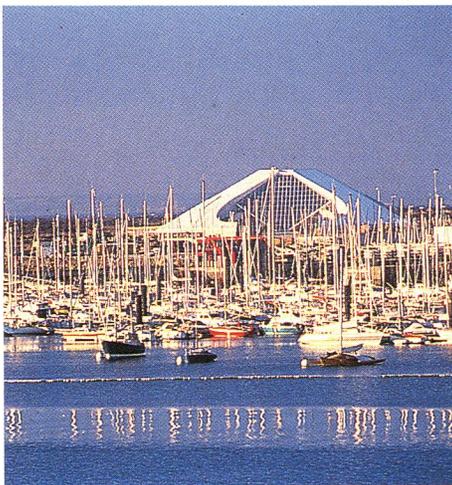


Photo T. Joyeux

Le Centre de la Mer sera inauguré à Brest le 21 juin.

Lien entre le public, les chercheurs et les professionnels de la mer, il nous propose une autre vision du monde marin.

Nouveau venu dans le cercle des centres de culture scientifique, technique et industrielle de Bretagne, Océanopolis ne se contente pas de présenter des sujets d'intérêt national comme la navigation et la sécurité en mer ou la recherche océanographique et industrielle.

Il nous révèle un exotisme que nous ignorions : celui du littoral breton.

Le voyage Océanopolis vous transportera de l'espace à l'océan, de la surface aux profondeurs, de la nature aux productions de l'homme. Un périple ludique pour découvrir les richesses de l'océan Atlantique.

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

TIRAGE MENSUEL : 3 000 ex.

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

Les mammifères marins

Placée au cœur d'Océanopolis, une maquette de baleine de 14 mètres de long nous rappelle l'importance des mammifères marins dans les écosystèmes. Audiovisuels, jeux, textes nous présentent la biologie et l'écologie des principales espèces : baleines, dauphins, marsouins, cachalots, phoques, otaries,... Enfants chéris d'Océanopolis, les mammifères marins sont l'objet d'études particulières. Leur biologie et leur comportement sont encore très peu connus. Le centre de Brest a donc l'ambition de devenir un lieu de recherche sur ces animaux : outre l'accueil et les soins qui sont donnés aux phoques échoués sur les côtes françaises, des études seront menées sur leur régime alimentaire, les lieux et périodes d'échouages et la génétique des populations. Des systèmes hydrophones immergés devraient également permettre d'observer les cycles d'activité des groupes sédentaires.

La clinique des phoques a déjà accueilli une vingtaine de pensionnaires qui ont été soignés, bagués puis relâchés en mer. Afin de préserver leurs aptitudes à la vie sauvage, ces animaux n'auront pas de contacts avec le public. Ils sont même réduits au minimum avec les soigneurs : leurs aliments, par exemple, sont distribués par un canal plongeant directement dans leur bassin.



Photo M. Coquil - OCEANOPOLIS

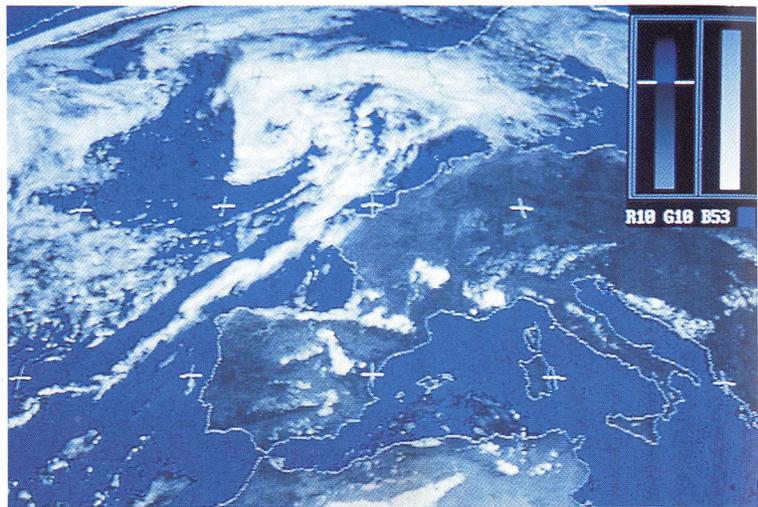


Photo T. Joyeux - OCEANOPOLIS

De l'espace aux profondeurs

La Terre vue de l'Espace. C'est l'une des originalités d'Océanopolis qui dispose d'une station locale de réception d'images satellites. Diffusés sur un mur d'images, ces instantanés de notre planète sont transmis par METEOSAT et GOES EAST, deux satellites géostationnaires situés à 36 000 km au dessus de l'équateur. Pour saisir la signification de ces images, il est nécessaire d'acquérir quelques notions élémentaires de climatologie : plusieurs modules interactifs viennent illustrer les reliefs dépressionnaires ou la circulation atmosphérique dans l'Atlantique Nord. C'est l'occasion de mieux comprendre ce que nous décrit chaque soir à la télévision le présentateur du bulletin météorologique. Retenons qu'il ne s'agit pas — comme on l'entend dire parfois — de photos satellites mais bien d'images numériques.



Photo Y. Gladu - OCEANOPOLIS

Houle, marées, rift, subduction, dérive des continents, tous ces phénomènes physiques font l'objet d'une exposition temporaire sur le pont du navire Océanopolis. Dans deux containers "embarqués" sont rassemblés tous les outils destinés à mieux comprendre la dynamique des océans. Des courants de surface aux profondeurs abyssales, ils révèlent les secrets de l'Atlantique : savez-vous par exemple ce que sont les upwellings ? Comment s'effectue la circulation dans l'Atlantique ? Comment se sont formées les plaques continentales ? Pour clore ce voyage transocéanique, une sphère de plongée, réplique du Nautille, entraîne le visiteur dans un périple exploratoire sur les fonds marins du précontinent breton.



Photo Y. Glacru - Océanopolis

Des fragments d'océan

Présenter des fragments d'écosystèmes suppose des volumes d'eau conséquents, de la lumière naturelle, des machines à houles pour la vie des grandes algues et un apport d'eau de mer brute pour nourrir les organismes qui peuplent les décors. Et si ceux-ci vous paraissent plus vrais que nature, c'est qu'ils ont été directement moulés sur des falaises.

Comme un grand organisme vivant, Océanopolis dissimule dans ses entrailles des réseaux de canalisation impressionnants. Sur un volume total de 420 m³, certains aquariums présentés au public atteignent une capacité de 120 000 litres. S'y ajoutent 142 000 litres de réserves et quarantaine et 200 000 litres de bache-tampon. Et les écosystèmes qui y ont été reconstitués exigent des traitements particuliers.

L'eau est donc l'élément majeur : les 760 000 litres nécessaires sont pompés dans la rade à 1500 mètres de distance. Renouvelés de 15 % par heure, ils sont filtrés dans la journée et livrés tels quels pendant la nuit : ce qui permet aux milieux de bénéficier d'un apport naturel en algues, microorganismes, larves d'invertébrés... D'autre part, chaque bac, quel que soit son volume, est muni d'une installation de recirculation afin d'obtenir pendant la journée une eau d'une pureté parfaite. Rien ne semble avoir été laissé au hasard : en cas de pollution accidentelle ou de baisse de la salinité des eaux de la rade (lors des crues de l'Elorn), une réserve d'eau (bache-tampon) a été créée. Ces 200 000 litres permettent alors de fonctionner pendant 15 jours en circuit fermé. L'eau est pendant cette période stérilisée par ultra violet et thermorégulée. Tout ceci suppose un contrôle des fluides et une surveillance des installations permanente : elle est effectuée par une gestion technique centralisée.

Environ 50 espèces de poissons, 80 d'invertébrés et 25 d'algues macrophytes — provenant toutes des écosystèmes locaux — sont peu à peu installées dans ces aquariums pour le plaisir de nos yeux. Ils ont passé auparavant une période d'acclimatation, dans les bassins de réserve d'Océanopolis.

Pour faire fonctionner de telles installations, une équipe de huit personnes est nécessaire : animateurs-plongeurs, soigneurs et techniciens. Leurs tâches : surveiller les paramètres physico-chimiques de l'eau (température, salinité, oxygène, pH, ammoniacque et nitrites), effectuer le nettoyage des vitres et des filtres, préparer et distribuer la nourriture, soigner les animaux en quarantaine. Sans oublier l'entretien du matériel de plongée et de pêche.

Enfin les aquariums seront le lieu d'animations très spéciales : nous allons pouvoir assister à des interventions de plongeurs qui nous expliqueront en direct leur travail : leur casque muni d'un système HF nous permettra de dialoguer avec eux.

Mille images

Elargir notre champ de vision, voilà le rôle des équipements vidéos disséminés dans tout Océanopolis.

L'aquarium des phoques, par sa profondeur, vous permet d'observer les animaux dans leurs évolutions sous-marines. Mais au moment de votre visite ces malins prennent l'air sur leur "plage" au niveau supérieur. Ne bougez pas ! La caméra extérieure vous transmet sur l'écran placé près de vous, les images de leur bain de soleil.

Vous aimeriez bien voir d'un peu plus près l'anémone de mer ou ses compagnons de baignade. L'aquarium vidéo est muni d'une caméra que vous pilotez à votre guise : les images, grossies X fois, vous sont restituées sur un moniteur placé derrière la vitre.

Enfin, si un événement exceptionnel venait à se produire, la régie du centre peut le retransmettre sur tous les écrans (25 points) du circuit de visite et dans l'auditorium.

L'équipement audio-visuel d'Océanopolis ne se contente pas de grossir ou multiplier nos angles de vue. Véritable outil d'exploration lorsque ses systèmes sont embarqués à bord d'un bateau, il rapportera des documents inédits sur la vie du littoral. Couplé à des microscopes il permet au plus grand nombre d'observer de très près les caractéristiques de telle ou telle espèce. Enfin, l'ensemble des documents audiovisuels et des clichés sont regroupés dans une photothèque informatisée qui devrait être d'ici peu une des plus riches du genre.

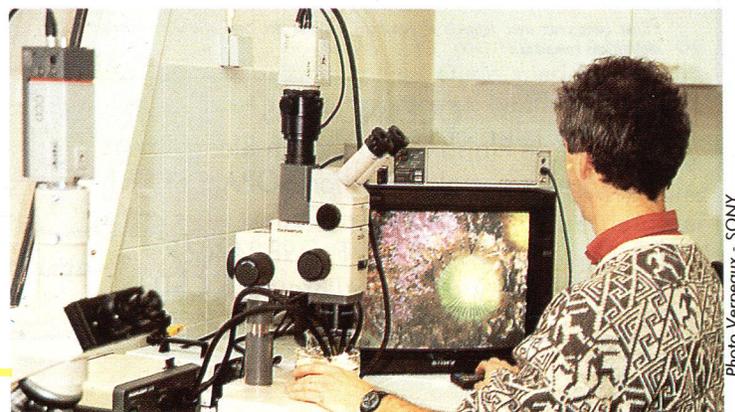


Photo Verpeaux - SONY

A l'école de la mer

A partir de septembre 1990, Océanopolis offre aux scolaires un programme de journées océanographiques spécialement élaborées en fonction de leurs niveaux.

Maternelles et primaires bénéficient d'un encadrement constant dans une approche pluridisciplinaire. Pour les élèves du secondaire, une demi-journée de visite pourra être associée à une autre séquence consacrée à un thème particulier.

Les jeunes seront accueillis dans des locaux prévus à leur intention : salle de travaux pratiques, salle polyvalente, médiathèque axée sur le milieu marin, auditorium de 100 places... L'équipe d'Océanopolis peut aussi répondre à des demandes d'animations spécifiques.

A partir de 1991, les enseignants ayant suivi une formation préalable pourront utiliser certains locaux et matériels.

Une séance d'information sera programmée à la rentrée.

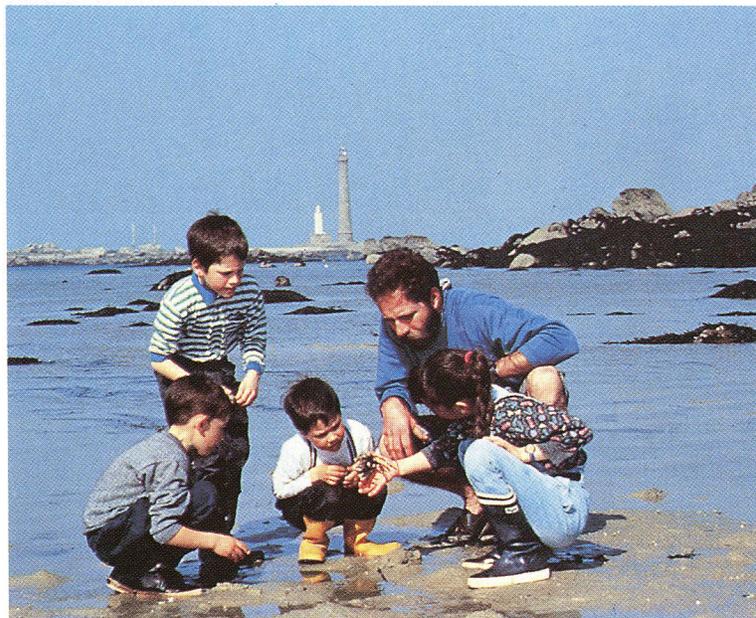


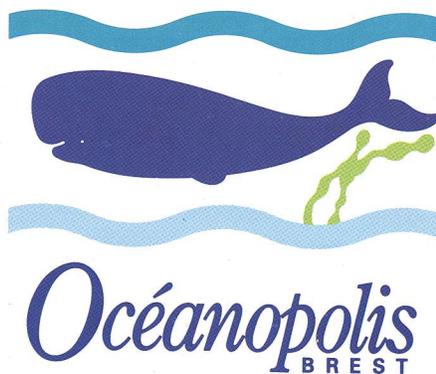
Photo T. Joyeux - OCEANOPOLIS



Photo T. Joyeux - OCEANOPOLIS

La Médiathèque

Axée sur le milieu marin, cette antenne de la bibliothèque municipale de Brest est accessible à tous. Elle met à la disposition du public ouvrages, périodiques, logiciels, et audio-visuels. De la recette pour préparer la lotte, aux dernières technologies sur la sécurité en mer, elle est un outil pour le loisir ou la formation.



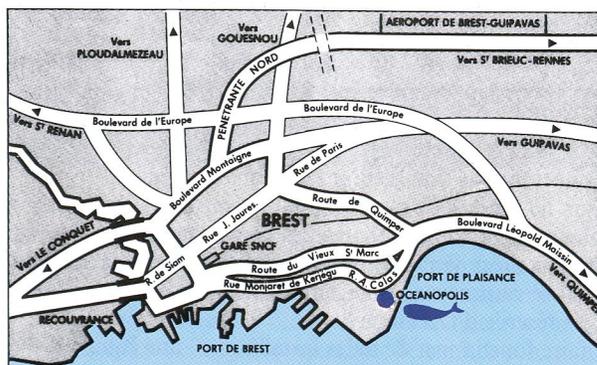
Inscriptions et demandes de renseignements :
OCEANOPOLIS
Service éducatif et culturel
Port de plaisance du Moulin-Blanc
29200 BREST, tél. 98 34 40 40

LES PARTENAIRES*

Centre National d'Etudes des Mammifères Marins. CNRS. EPSHOM. IFREMER. Marine Nationale. Météorologie Nationale. Ministère de la Recherche et de la Technologie. Muséum National d'Histoire Naturelle. Rallye. S.E.N. (Société Electronique de Navigation). SEPNB. Sony - France. UBO.

* Sont cités ceux avec lesquels Océanopolis a passé des conventions ou effectué des réalisations communes.

OCEANOPOLIS
Port de Plaisance du Moulin-Blanc, Brest
Adresse postale : Gestion SOPAB, BP 411
29275 Brest Cedex
Tél. 98 34 40 40 - Fax 98 34 40 69
Membre du Réseau Bretagne CSTI



HEURES D'OUVERTURE

- **En période d'été** (1^{er} juin - 15 septembre) : tous les jours de 10 h à 19 h. Nocturne le samedi jusqu'à 22 h.
- **En période d'hiver** (16 septembre - 31 mai) : de 10 h à 17 h (en semaine), de 10 h à 19 h (week-end et jours fériés). Fermeture le lundi.

LE CNRS S'EN VA-T-EN MER

Huit unités propres ou associées du Centre National de la Recherche Scientifique travaillent en Bretagne sur le thème de la mer. Quelque cent personnes se consacrent à ce sujet en collaboration étroite avec divers partenaires. La Bretagne accueille une unité propre du CNRS consacrée à la mer en France: la station de biologie marine de Roscoff...

“Le CNRS a la prétention d’être présent sur tous les fronts de la connaissance. Mais au niveau régional cela n’est évidemment pas possible.” rappelle Gérard Jugie, délégué régional du CNRS en Bretagne-Pays de la Loire. “Une politique de développement régional passe par des choix. Et le CNRS observe de très près les spécificités régionales. En Bretagne, la mer fait partie de ces spécificités. Nous abordons ce thème de façon très large, mais toujours dans une optique de recherche fondamentale. Nos activités se situent en amont d’organismes tels que l’IFREMER, avec qui le CNRS collabore par le biais de contrats”.

Des sciences de l’homme et de la société aux sciences de la vie, en passant par la chimie et les sciences de l’univers, les laboratoires du CNRS couvrent en effet un large

spectre de disciplines, avec des points forts : biologie, océanologie, biotechnologies marines, géographie, télédétection, mais aussi droit et économie de la mer avec le CEDEM (voir encadré). Cette approche pluridisciplinaire fait de la Bretagne l’un des pôles les plus importants du CNRS dans le domaine. La station de biologie marine de Roscoff notamment est d’implantation ancienne. Ses études dépassent largement le cadre régional et son rayonnement est international. Le centre accueille régulièrement des chercheurs étrangers, fait partie du réseau des stations océanographiques européennes et gère plusieurs contrats avec la CEE. La station est par ailleurs rattachée à l’Université de Paris VI Pierre et Marie Curie.

Moins connues sont les activités liées à l’exploration océanographique. L’unité de Services “moyens liés à la mer” basée à Brest, fournit l’infrastructure technique et assure le suivi des appareillages de nombreuses expéditions océanographiques. C’est également depuis Roscoff qu’est gérée la flotte océanographique du CNRS pour la façade Atlantique ; flotte qui comporte plusieurs navires tels que “Côte de Normandie”, “Côte d’Aquitaine”, “Plutés II” et “Sépie II”.

“L’implantation à Rennes de la Délégation Régionale doit permettre un meilleur ancrage du CNRS en région” conclut Gérard Jugie. C’est un plus pour la Bretagne qui possède des atouts considérables dans le domaine de la mer. Une orientation qui pourrait être renforcée dans les années à venir.

Les Unités CNRS liées à la mer en Bretagne

URA 648: Physiologie de l’adaptation chez le poisson. Thèmes de recherche : régulation, du milieu intérieur du poisson en conditions normale et hyperbare. Responsables : L. Barthelemy et C. Peyraud, Université de Brest.

URA 904: Dynamique et gestion des espaces littoraux. Thèmes de recherche : gestion des ressources et des espaces halieutiques et aquacoles, transports maritimes et ports de commerce, géomorphologie et protection des littoraux. Responsables : M. Bodère et M. Chaussade, Universités de Brest et Nantes.

URA 1264: Centre de Droit et d’Economie de la Mer. Thème de recherche : analyse d’une gestion intégrée du milieu marin. Responsable : J.-P. Beurrier, Université de Brest.

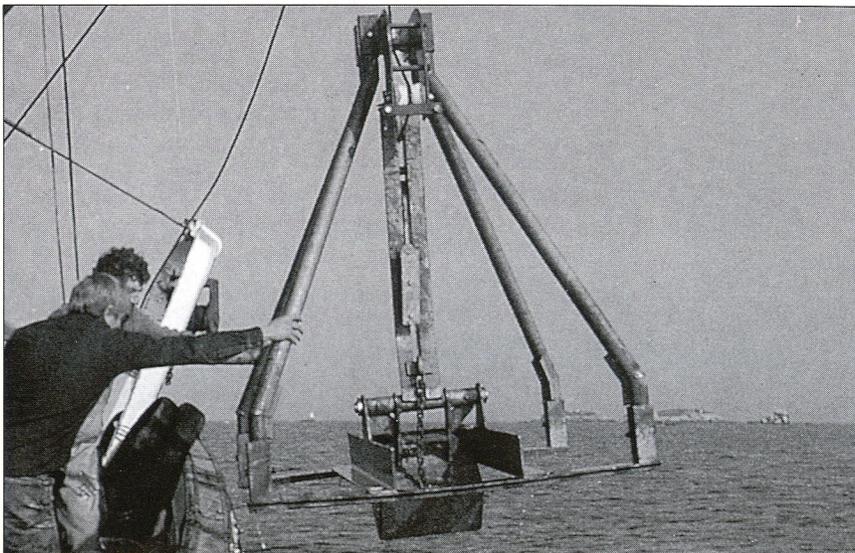
URA 1278: Genèse et évolution des domaines océaniques. Responsable : M. Juteau, Université de Brest.

GDR 910: Océanologie et géodynamique. Responsable : M. Juteau, Université de Brest.

URA 710: Dynamique des circulations planétaires dans l’océan. Thèmes de recherche : dynamique et cinématique des tourbillons océaniques ; circulation générale de l’océan. Responsable : A. Colin de Verdière, Université de Brest.

UPR4601: Centre d’études d’océanographie et de biologie marine. Thèmes de recherche : biologie du développement ; biotechnologies marines ; bactériologie marine ; plancton et production primaire ; chimie marine ; écophysiologie et flux des milieux côtier et profond ; dynamique benthique côtière. Responsable : P. Lassère, Station Biologique Roscoff.

GDR 19: Manche. Thèmes de recherche : étude pluridisciplinaire d’écosystèmes benthiques de la Manche soumis à des perturbations de type accidentel ou continu ; structure et distribution des communautés benthiques de la Manche et de la Mer Celtique. Responsable : L. Cabioch, Station Biologique Roscoff.



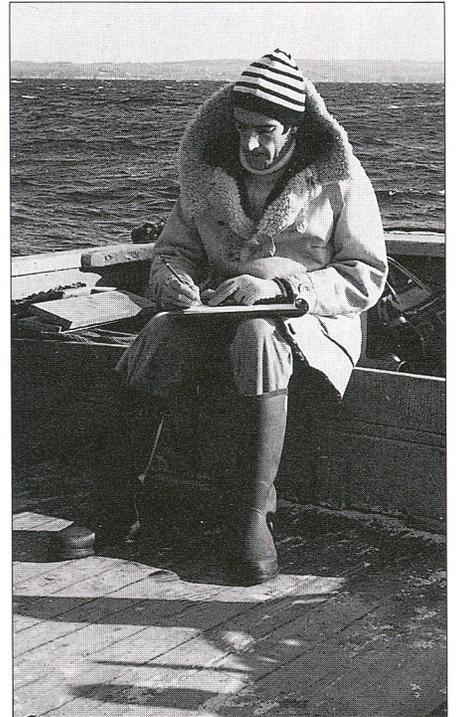
Expériences à bord du “Plutés II”, navire de la flotte océanographique du CNRS.

DES POISSONS ET DES HOMMES

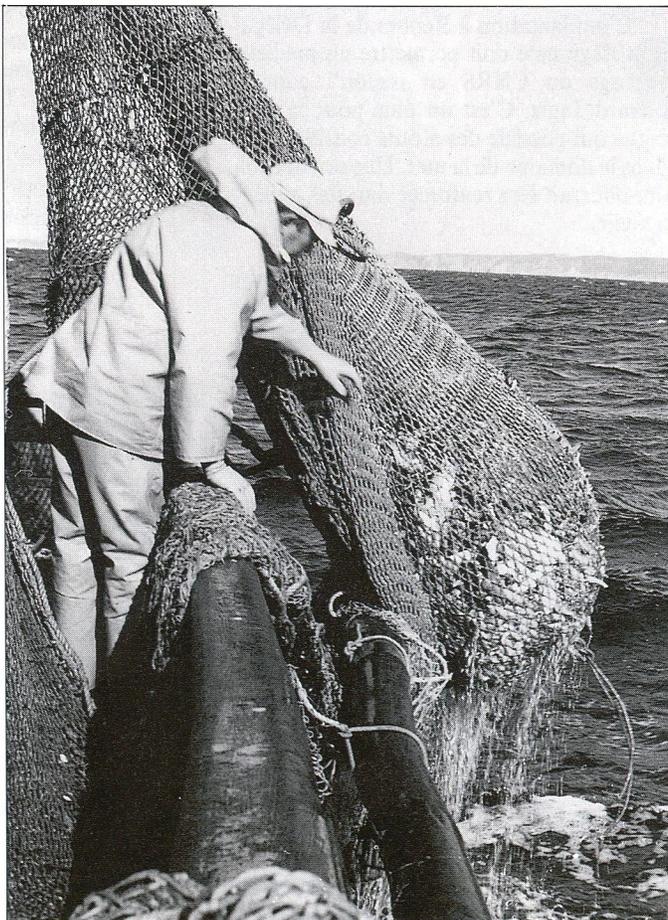
Une équipe de chercheurs, soixante élèves, une centaine de rougets et quelques poissons plats, voilà ceux qui comptent dans le travail actuel de Christian Déniel. Directeur du Laboratoire de Biologie Animale (Poissons Marins) à l'UBO de Brest, ce scientifique - métier de chercheur oblige - pratique aussi la pêche en mer, la gestion et la recherche de financements pour dynamiser une équipe spécialisée dans la biologie des poissons côtiers. Il a fait progresser nos connaissances sur les poissons plats et dirige depuis quelques mois un programme sur le rouget (*Mullus surmuletus*) et l'étude de ses possibilités d'élevage en Bretagne.

La connaissance de la biologie des poissons, de leur reproduction et de leur croissance est essentielle pour la gestion des stocks exploités par la pêche, mais aussi pour les espèces qui font l'objet d'élevage. Ainsi, depuis vingt ans, l'équipe du laboratoire s'intéresse aux poissons des côtes bretonnes (turbot, plies, soles, grondins, raies...). Dans l'optique d'une diversification des espèces pour l'aquaculture, le rouget a été ajouté à la liste de celles déjà étudiées, qui ne sont pas toutes d'intérêt commercial. Pour le nouveau venu, un programme d'étude de biologie (reproduction, croissance, alimentation...) en milieu naturel et d'essais d'élevage a été élaboré. A la réalisation de ce programme participent le Laboratoire de Biologie Marine de Concarneau, la ferme aquacole du Portzic et probablement à partir de septembre l'équipe d'aquaculture du centre IFREMER de Brest. Le programme a reçu le soutien de la Ville de Brest au titre du Fonds d'Intervention Economique ; présenté à l'ANVAR, il est susceptible de recevoir l'aide de la région.

Des relations internationales de plus en plus étroites dynamisent le laboratoire. Des directions de thèses de chercheurs algériens,



Christian Déniel,
*Directeur du Laboratoire
de Biologie Animale
(Poissons Marins) à l'UBO.*



**Le métier de chercheur
a de multiples facettes...**

l'insertion dans un programme d'élevage du mérout au Mexique ou la participation à des travaux sur la biologie de poissons exploités en Guinée sont autant d'occasions pour Christian Déniel de diffuser et d'approfondir ses connaissances. "Ce sont des ouvertures indispensables qui nous empêchent de ronronner et dont les acquis profitent aussi à nos étudiants brestois" dit-il.

Selon lui, le spectacle permanent donné notamment, par les aquariums d'Océanopolis, sera aussi profitable pour l'enseignement, qu'il soit scolaire ou universitaire, que pour la connaissance du milieu marin. Le nom du laboratoire y sera associé dans la mesure où l'un de ses membres, Jean-Paul Alayse, est avec d'autres à l'origine du projet et de sa réalisation.

Il faut peu de temps, en tout cas, pour s'apercevoir, qu'au delà des enseignements et conseils, Christian Déniel dispense aussi une énergie qui pousse à entreprendre.

QUE VA-T-IL SE PASSER ?

JUIN 90

N° 57

A L'ESPACE SCIENCES ET TECHNIQUES

□ Du 5 au 30 juin/ L'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE EN BRETAGNE SOUS LA REVOLUTION.

L'histoire des enseignements scientifiques et les réformes de 1789 à 1802. Les grands moments de l'enseignement scientifique en Bretagne avec notamment l'enseignement des mathématiques à l'Ecole Centrale de Rennes de 1795 à 1802. Réalisation: Institut de Recherche en Mathématiques, Université de Rennes I, Association des Professeurs de Mathématiques d'Ille-et-Vilaine, CCSTI, Bibliothèque municipale de Rennes.

□ Du 3 au 27 juillet/ L'EAU EN BRETAGNE.

L'eau, ses ressources, ses usages, son traitement, son histoire, son avenir, l'agriculture et la qualité des eaux... Une exposition scientifique sur le plus courant des éléments qui constitue déjà un des enjeux capitaux pour les décennies à venir. Réalisation: CCSTI, Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette. Rens.: Monique Thorel et Thierry Chochon, tél. 99 30 04 02. ▼

□ 5 juin/Archéologie à la Bintinais.

Rennes: l'Ecomusée du pays de Rennes propose jusqu'au 31 décembre une exposition archéologique "La vie rurale dans le pays de Rennes à l'époque romaine", présentant le résultat des fouilles de la villa gallo-romaine de Châtillon-sur-Seiche. Ouvert tous les jours sauf les mardis et jours fériés de 14 h à 19 h. Rens.: Jean-Luc Maillard, tél. 99 51 38 15.



Photo L. Langouët

□ 7 juin/AG GRANIT.

Rennes: Assemblée Générale du Groupe GRANIT au CCETT. Jacques Poncin, directeur du CCETT interviendra au cours de cette assemblée afin d'y faire le point sur les études actuellement en cours dans cet établissement. Rens.: Mme Péloil, tél. 99 53 51 60.



□ 5 au 10 juin/Journées de l'environnement.

Rennes: la manifestation nationale organisée par le Secrétariat d'Etat à l'Environnement se traduit en Bretagne par une vingtaine de projets émanant de communes et associations et

COLLOQUES

□ 12 au 14 juin 1990/ACSA'90.

Cesson-Sévigné: le CCETT organise, sous le patronage de France Télécom et TDF, les premières journées internationales consacrées à l'accès conditionnel aux services audiovisuels. Rens.: Françoise Scarabin, tél. 99 02 41 98.

□ 14-15 juin/MODULAD.

Lannion-Trégastel: organisées par le CNET sous le patronage de l'INRIA, les journées MODULAD auront pour thème "Les applications industrielles de l'analyse des données". Rens.: M. N'Guyen, tél. 96 05 11 11.

□ 18 au 22 juin 90/Colloque fiabilité et maintenabilité.

Brest: 7^e édition du colloque international de fiabilité et de maintenabilité organisé par le CNET. Rens.: Secrétariat du colloque, tél. 96 05 11 11.

□ 20 au 22 juin/Satellites et climatologie.

Trebeurden: au CMS de Lannion et à l'Université de Rennes 2, troisième colloque de climatologie organisé par l'Association Internationale de Climatologie, la Météorologie Nationale, l'ORSTOM et le laboratoire COSTEL de l'Université de Rennes 2. Rens.: Laurence Hubert, tél. 99 33 52 97.

□ 27-28-29 juin 1990/Congrès international domotique.

Rennes: sous le thème de ce congrès, organisé par l'Université de Rennes I, sont inclus l'immatique et les applications du bâti tertiaire et industriel. Rens.: Patrick Toubon, tél. 99 36 66 83.

□ 2 au 6 juillet/Antarctique.

Brest: l'Institut d'études marines de l'Université de Bretagne Occidentale organise un symposium international sur l'océan austral sous l'impulsion de Paul Tréguer, directeur de l'IEM et M. Quéguiner. Ce symposium sera accompagné d'une opération grand public du 15 juin au 15 juillet avec expositions et conférences. Rens.: Paul Tréguer, tél. 98 31 61 29.

□ 20-21 septembre/Economie et santé.

Rennes: congrès mondial organisé à l'Ecole Nationale Supérieure de la Santé Publique sur le thème de la classification des malades par groupes homogènes. Rens.: Marie-Thérèse Adam, tél. 99 28 27 90.

□ 27-28 septembre/Décentralisation.

Rennes: colloque national organisé à l'Ecole Nationale de la Santé Publique. Un bilan de la décentralisation dans le secteur social. Rens.: Marie-Thérèse Adam, tél. 99 28 27 90.

□ 4 et 5 octobre/Régions périphériques maritimes.

La Baule: XVII^e assemblée générale de la CRPM, conférence des régions périphériques maritimes de la CEE au palais des congrès. Rens.: CRPM, tél. 99 31 81 81.

□ 5 octobre/Actualités pharmacologiques.

Rennes: sous l'égide de l'association des pharmacologues, un cycle de conférences est organisé à la faculté de médecine.

- Récepteurs dopaminergiques centraux: interactions des récepteurs D₁ D₂ par le professeur Jean Costentin (Rouen).

- MPTP and Parkinsonism par le professeur Peter Jenner (Londres).

- Nouvelles perspectives pharmacologiques dans la maladie de Parkinson par le professeur Jean-Louis Montastruc (Toulouse).

Conférences de 45 minutes suivies de 15 minutes de discussion. Rens.: Hervé Allain, tél. 99 33 69 69.

□ 16 et 17 octobre/Matériaux composites.

Lorient: au palais des congrès de Lorient, les 5^{es} journées d'automne de l'INERN auront pour thème "Matériaux composites à structure sandwich". Elles sont organisées sous le haut patronage du CEA, CESA de la DCAN de Lorient, la Fédération des Industries Nautiques, l'IFREMER et le Ministère de l'Industrie avec le concours de l'Agence de développement économique du pays de Lorient et la Maison de la mer-CCSTI. Rens.: M. Connan, tél. 97 21 05 93.

□ 14 au 16 novembre/Communication du futur.

Montpellier: 12^{es} journées internationales de l'IDATE consacrées aux "technologies critiques, expériences, nouveaux concepts". Rens.: Roland Castanier, tél. 67 65 57 19.



COLLOQUES

□ 27-30 novembre/ECHT'90.

Paris : conférence européenne sur les hypertextes organisée par l'INRIA à l'intention des chercheurs et ingénieurs intéressés par le développement de la théorie et de la technologie des systèmes hypertextes ainsi qu'aux développeurs et utilisateurs de tels systèmes. Rens. : SCOIR, tél. (1) 42 80 59 51.

□ 4-5 décembre/Communication.

Paris : troisième Forum TRANSPAC au CNIT sur le thème "L'entreprise face à ses nouveaux besoins de communication nationaux et internationaux". Rens. : Catherine Thirion, tél. (1) 45 38 88 66.

soutenues par la DRAE. Parmi eux : des animations-découvertes dans les Monts d'Arrée (29), les marais de Moustierlin (29), la forêt littorale de Pleumeur-Bodou (22), des expositions sur l'eau à Brest et Belle-Ile-en-Terre (22), une exposition de sculptures d'oiseaux à Rennes, une création de gîtes pour chiroptères et rapaces à Locmaria-Berrien, un chantier de nettoyage de rivière, et un festival du film animalier à Tréguier,... Toutes ces initiatives ont reçu le label "Planète, on t'aime". Rens. : Françoise Kerfant, tél. 99 31 58 79.



□ Juillet-octobre/Conférences Jacques Monod.

Roscoff : programme annuel des conférences se tenant en Bretagne.

• **2 au 7 juillet** : intracellular redox control in animals, plants and microorganisms by Thioredoxin and glutaredoxim systems. Rens. : Jean-Pierre Jacquot, tél. (1) 69 41 71 29.

• **8 au 12 octobre** : le cycle cellulaire. Rens. : Marcel Dorée, tél. 67 61 33 21.

• **15 au 19 octobre** : aspects moléculaires des hormones chez les invertébrés. Rens. : Jules A. Hoffman, tél. 88 35 85 14.

□ 27 août-5 septembre/Ecole d'été INRIA.

Saint-Malo : l'INRIA organise une école d'été sur la construction des systèmes d'exploitation répar-

tis. Public concerné : ingénieurs de l'industrie, enseignants, chercheurs. Rens. : INRIA, tél. (1) 39 63 56 75.

□ 14 au 16 septembre/SPACE.

Rennes : 4^e édition du salon des productions agricoles avec en 1990 deux thèmes spécifiques :

- les techniques d'isolation et les produits isolants dans les bâtiments d'élevage,
- les déjections animales, l'environnement, l'eau.

Rens. : DRAF, tél. 99 28 22 00.

□ Octobre/Langues et techniques.

Rennes : l'Université de Rennes 2 lance à la rentrée un DESS "Langues et technique" destinée à former des traducteurs, rédacteurs et terminologues spécialisés en informatique, mécanique, commerce international ou agroalimentaire. Il s'adresse aux titulaires d'une maîtrise de LEA, d'anglais, de sciences... et à des candidats justifiant de plusieurs années d'expérience de traducteur, rédacteur ou terminologue. Rens. : UFR LEA, tél. 99 33 52 52.

□ 10 au 12 octobre/Technomer.

Brest : sur le modèle de Technofood, qui vient d'avoir lieu à Rennes, se tiendra une convention d'affaires sur les technologies de la mer. Elle réunira 80 industriels du secteur. D'autres conventions auront lieu ces prochains mois dans les domaines de la chimie fine, l'optique électronique, les nouveaux matériaux... Objectif des conventions : mettre en relation directe et personnalisée des industriels, pour rapprocher l'offre et la demande et accélérer les transferts. Rens. : Christine Vion, tél. 99 02 98 13.

□ 28 et 29 novembre/Forum INSA

Rennes : 2^e édition du Forum de l'INSA organisé par l'association Ouest INSA Forum, sous chapiteau. L'édition 89 a reçu 2 000 visiteurs. Rens. : Ouest INSA Forum, tél. 99 36 30 15.

A LIRE

L'impact des programmes communautaires sur le tissu scientifique et technique français. Rapport établi par Philippe Laredo et Michel Callon à la demande de la Commission des Communautés Européennes. La Documentation Française, 192 p. 1990.

Rapport de conjoncture du Comité National de la Recherche Scientifique. Radioscopie du CNRS et de la recherche en France, organisée autour d'une série de thèmes transversaux. CNRS 408 P. 1989. Ed. Presses du CNRS, tél. 45 33 16 00.

1989-1990: Un nouvel élan pour la recherche. Orientations de la politique de la recherche pour les prochaines années: soutien de la recherche fondamentale, développement de la recherche industrielle, encouragement de la formation par la recherche et diffusion de la culture scientifique et technique. Ed. MRT, 38 p. 1990.

A NOTER

La MIRCEB, Mission Régionale de Coordination du Commerce Extérieur Breton change d'adresse :

MIRCEB
11, rue André-Meynier
"Le Ponthus", bât. B
35065 Rennes Cedex
Tél. 99 25 04 04
Fax 99 25 04 00



A NOTER

**ASSEMBLEE GENERALE
DU CCSTI
MERCREDI 13 JUIN
A 18 H
AU CCETT
11, rue du Clos-Courtel
RENNES**

L'Assemblée Générale sera suivie d'un buffet. Renseignements et inscriptions : CCSTI, Danièle Zum-Folo, 99 30 57 97.



RESEREAU
MENSUEL DE L'INNOVATION REGIONALE

TARIFS 1990 DES PARUTIONS PUBLICITAIRES

DIFFUSION

3 000 exemplaires

PUBLIC

- industriels,
- chercheurs, scientifiques,
- élus locaux, départementaux, régionaux,
- organismes publics, parapublics, administrations,
- centres de transfert de technologie, associations de développement économique et industriel,
- étudiants...

PRIX H.T. - TVA 18,6%

Hors frais techniques

1/4 page 1 100 F
ft 90 x 134 mm

1/2 page 2 200 F
ft 190 x 134 mm

1 page 4 400 F
ft 190 x 277 mm

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES
FILM(S) POSITIF(S) OFFSET TRAME 150
2 couleurs: NOIR + JAUNE

CCSTI
6, place des Colombes
Centre d'Affaires Hermès
35000 RENNES

Contact
Danièle ZUM-FOLO
Tél. 99 30 57 97

QUE S'EST-IL PASSE ?

JUIN 90

N° 57

Avril/Technologie et stratégie.

Rennes : au sommaire du bulletin de l'OTS :

- un dossier spécial "Bois, source de matériaux nouveaux",
- les résultats de l'enquête menée auprès des entreprises françaises par le Ministère de la Recherche sur le thème "Recherche et développement dans les entreprises françaises - situation 1987",
- les informations des ambassades avec notamment un résumé du rapport "Les biotechnologies en RFA". Rens. : Anne-Marie Poincot, tél. 99 25 33 30.

Avril/Prix CNET.

Lannion : le CNET a attribué à titre posthume un prix spécial à Jean-Claude Touzalin pour sa contribution au développement du minitel.

Avril/Universités et régions.

Paris : le Monde Campus publie dans son numéro d'avril une enquête sur les universités dans les régions françaises, qui met en évidence les forces et les faiblesses de chacune d'entre elles, leurs réalisations, leur ouverture européenne. Un sondage "les étudiants jugent leur région" fait apparaître une image positive de la Bretagne. 77 % d'entre eux jugent que la région fait beaucoup pour les étudiants, 82 % estiment que la Bretagne a de l'avenir, 85 % la considère

attractive sur le plan culturel, 93 % la trouve agréable à vivre, mais seuls 59 % pensent qu'elle a des chances sur le plan européen. A noter un article très intéressant sur les transferts de technologie — avec notamment l'exemple de l'ADRIA de Quimper — qui démontre le rôle majeur des universités et des IUT en matière de transfert.

Avril/Les métiers du CNRS.

Paris : le CNRS édite une brochure qui présente brièvement les personnels (25 500 dont 17 000 chercheurs et ingénieurs et 8 500 techniciens et administratifs), la nature de ses filières professionnelles et indique les procédures à suivre pour entrer au CNRS. Rens. : Service des Ressources Humaines, tél. 47 53 15 15.

Avril/BIO-EUROPE.

Rennes : le compte rendu du colloque BIO-EUROPE organisé en octobre dernier à Lorient par le Conseil Régional dans le cadre du programme BRITTA est disponible auprès du CRITT Biotechnologies et Chimie Fine. Tél. 99 38 33 30.

Avril/Récompense.

Brest : le Dr Michel Novent du CHU Morvan a obtenu le prix "Agfa Thèse 90" récompensant des travaux de recherche en radiologie. Ses travaux portent sur le traitement des anévrysmes intra-crâniens par ballons largables.

Avril/La CEE et les PMI.

Bruxelles : la CEE a confié à l'AN-

DU COTE DES ENTREPRISES

Avril/Léger, léger...

Saint-Brice-en-Cogles : la laiterie Mont-St-Michel a présenté un nouveau produit laitier de type pâte molle dépourvu de matières grasses lactiques. Mis au point pour les chercheurs du GIE Nutrinov, ce "fromage" riche en vitamines E et calcium, permet de réduire très nettement la fabrication de cholestérol dans l'organisme. La laiterie poursuit ses recherches dans le domaine et devrait bientôt proposer d'autres produits de ce type. L'avenir est au "bio"... Rens. : Loïc Roger, tél. 99 33 66 66.

Mai/SKB en Côtes-d'Armor.

Ploufragan : Smith-Kline-Beecham, deuxième groupe mondial en santé humaine et quatrième en santé animale, annonce l'implantation de son siège social français sur le zoopôle en septembre, soit 100 emplois dont la moitié recrutée sur place. SKB possède déjà une filiale Néolait à Yffiniac et Tréguieux ; la société bénéficiera ainsi de la proximité des 300 chercheurs du zoopôle et envisage déjà des échanges entre les deux entités. Rens. : Philippe Humbert, tél. 96 72 61 81.

VAR la mission de créer un EURO INFO CENTRE spécialisé dans l'innovation technologique. Chacune des délégations régionales disposera d'un correspondant Europe chargé de sensibiliser les entreprises aux grands programmes communautaires et de les accompagner dans leur démarche. Rens. : Bernard Henry, tél. 99 38 45 45.



ANVAR

26 avril/Champ d'algues.

Brest : dans le cadre des conférences de diffusion culturelle de l'UBO, Claude Chasse, biologiste, chercheur au CNRS est intervenu sur "Richesse et vulnérabilité des champs d'algues et fonds rocheux des côtes bretonnes". Rens. : UBO, tél. 98 31 60 00.

Mai/Que d'eau...

Paris : le mensuel "La Recherche" consacre un numéro spécial à l'eau. Thèmes abordés : la structure de l'eau, le cycle de l'eau et le climat, les eaux de pluie dans les villes, la qualité de l'eau, pollution des eaux par les phosphates, l'irrigation du futur, l'économie de l'eau chez les mammifères... et à qui appartient l'eau. Un numéro très complet superbement illustré.

26 avril/Succession à l'IRISA.

Rennes : les matinales de Rennes-Atalante avaient pour thème "Les nouvelles données de la recherche informatique". Laurent Kott, directeur de l'IRISA, animateur du débat, a présenté à cette occasion son successeur, Jean-Pierre Banatre.

QUI A DIT ?

Réponse de la page 4

LAUTREAMONT (1846-1870).
Les Chants de Maldoror, I,9
(1868).

RÉSEAU

MENSUEL DE L'INNOVATION REGIONALE

Président : Paul Tréhen. Directeur : Michel Cabaret. Rédaction : Sylvie Moncet, Dominique Reinosca. Comité de lecture : Thierry Chochon, Philippe Gillet, Lydie Jouis, Monique Thorel. Publicité : Danièle Zum-Folo. Abonnements : Odile Corvaisier.

Dépôt légal n° 650

ISSN 0769-6264.

RÉSEAU est publié grâce au soutien des Ministères de la Recherche et de la Technologie (DIST), de la Culture, de la Région de Bretagne et de la Ville de Rennes.

Edition : CCSTI, 35000 Rennes.

Réalisation : CREA PRIM, BP 54, 35135 Chantepie.



institut d'informatique industrielle

OFFRE D'EMPLOI

Dans le cadre de l'extension de ses activités R & D, l'Institut d'Informatique Industrielle de Brest recrute un ingénieur en informatique, introduit à l'Intelligence Artificielle et motivé par des partenariats industriels.

La fonction concerne la réalisation de maquettes et prototypes et comporte l'encadrement de projets d'ingénieurs-stagiaires.

Le poste permet un excellent développement de carrière pour un candidat dynamique et ayant le goût de la communication.

Contact : Annette AUBOIRE - 98 05 44 61

L'Institut d'Informatique Industrielle recherche 10 à 12 ingénieurs, débutants ou confirmés, motivés par des partenariats **industriels** et **R&D** dans le cadre de formations **Mastère** réalisées en coopération avec **Sup Télécom Bretagne**.

Partenariats à l'étude pour les ingénieurs-stagiaires 90/91 :

- Lecture automatique de bordereaux de saisie.
- Numéris : ingénierie.
- Concept de CIM.
- Transputers et Génie Logiciel.
- Automatisation dans le secteur de la pêche.
- Applications industrielles des réseaux neuronaux.

Les **Mastères** concernés :

- **GENIE LOGICIEL ET TEMPS REEL** pour l'informatique Industrielle.
- **IMAGE ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

Envoyez-nous votre CV et contactez : Aline Gaborel au 98 05 43 19 - Fax 98 05 47 67
Institut d'Informatique Industrielle - BP 50 - 29278 BREST Cedex



**...A L'ÉCOUTE DES
BESOINS DES PMI**

ILLE ET VILAINE

Tél.: 99.03.50.68

EDF

GDF

DIVISION INDUSTRIE

11, rue de la Motte-Picquet
35044 RENNES CEDEX

BULLETIN D'ABONNEMENT RESEAU

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

- Abonnement pour 1 an (11 numéros)
- Tarif : 150 F
- Abonnement de soutien : 250 F

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

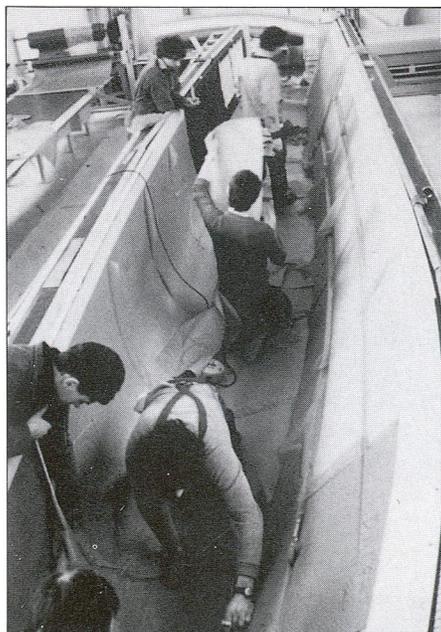
Tél. _____ Organisme _____

COMPOSITE SUR MESURE

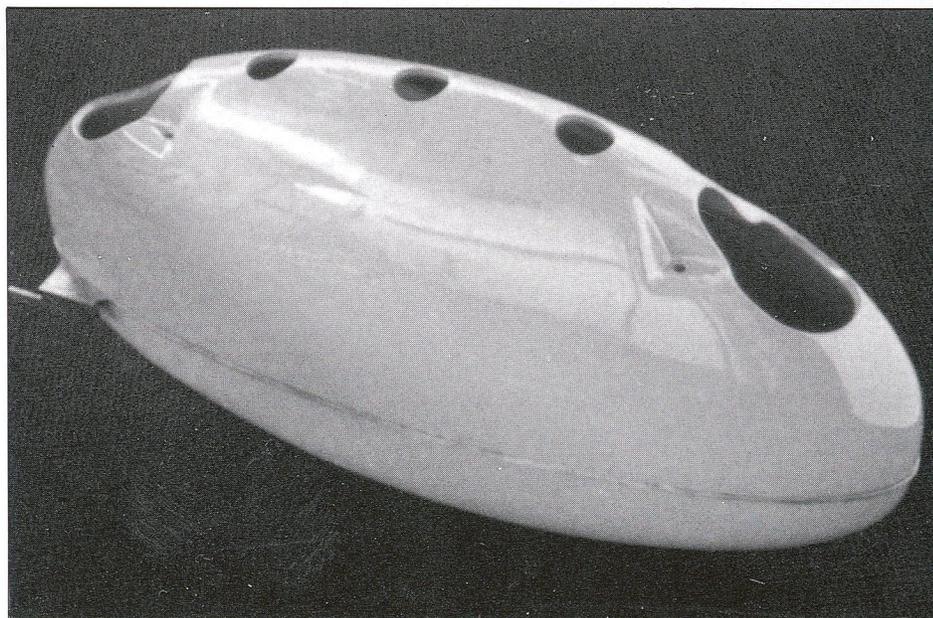
A chaque produit son composite. Ce pourrait être le slogan de la société ACX. Cette entreprise bretonne spécialisée dans l'étude, la conception et la fabrication de composites hautes performances a un certain nombre de réalisations prestigieuses à son actif : les mâts de Florence Harteau, ceux de la Coupe Amériqua, des sculptures de Marta Pan. Mais les compétences de l'équipe de Xavier Joubert intéressent de plus en plus les industriels.

Les compétitions sportives ont souvent donné lieu à d'importantes innovations technologiques. Le nautisme ne dément pas cette règle : lors des courses transocéaniques, les structures des bateaux sont fortement sollicitées sur le plan mécanique, exposées à la corrosion et aux intempéries. Les vitesses atteintes par les navires d'aujourd'hui ne permettent plus d'utiliser seulement les matériaux traditionnels. Les connaissances scientifiques et les outils infor-

Drapage d'une demi-coque.



matiques rendent possible l'étude approfondie des qualités que doit présenter chaque pièce. Celles-ci sont conçues en fonction des contraintes auxquelles elles seront soumises ; les matériaux composites⁽¹⁾ remplacent alors avantageusement les alliages métalliques légers : le doublon carbone-époxy permet de réaliser mâts, baume, tangon ou quilles et dérivés. Dans le domaine industriel, les problèmes d'allègement de poids ou de fortes résistances se posent d'une manière moins cruciale. Le prix de revient est lui, une donnée importante. La paire verre-époxy est le composite



Capot d'appareil de détection.
(Thomson Sintra ASM).

le plus fréquemment utilisé. ACX a réalisé dans ce matériau différentes pièces comme des portes d'armoires électroniques, des panneaux de cale pour thonier, des bouées de grande profondeur...

Des équipements et des hommes de qualité

Les compétences et les moyens techniques dont dispose ACX lui donnent la possibilité de répondre à des demandes spécifiques : coques de patrouilleurs nouvelle génération, éléments de grande portée pour le bâtiment, châssis de véhicules etc... Les Phares et Balises remplaceront peut-être certaines de leurs tourelles métalliques, difficiles d'accès pour l'entretien, par des constructions en composite. Pour réaliser ces travaux, ACX dispose d'atouts majeurs : d'une part le



Compactage sous vide d'une demi-coque.

niveau élevé de qualification de ses quarante cinq employés et d'autre part la haute technicité de ses équipements : CAO pour les études théoriques des composites et la vision des pièces, production assistée par ordinateur pour le pilotage de la cuisson et la polymérisation des tissus préimprégnés. Dans le domaine des grandes pièces, ACX a maintenant un métier et une expérience connus bien au delà de nos frontières. Et selon Xavier Joubert, son directeur : "les composites sont les matériaux du XXI^e siècle. ACX est une société de recherche et

d'innovation dont les produits commencent à intéresser la grande industrie. Pour accompagner son développement, qui risque d'être important d'ici 1992, elle négocie actuellement des alliances avec des partenaires capables d'investir dans la région".

Contact : ACX, rue Alain-Colas, 29200 Brest, tél. 98 46 03 66.

⁽¹⁾Un composite est constitué d'une matrice (résine de synthèse) et d'un renfort (fibre de verre, de carbone ou d'aramides). Le tissu préimprégné obtenu est chauffé, comprimé et moulé en vue d'obtenir la pièce souhaitée.

TOULOUSE

RENNES

NOUVEAU

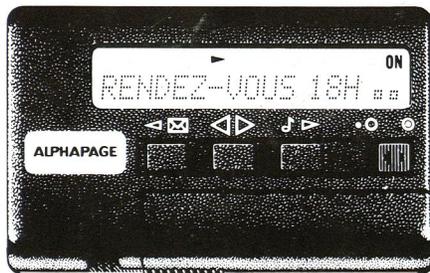
LE KANGOUROU VOUS SUIT PARTOUT.

BORDEAUX

NANTES

Nouveau. Le kangourou vous suit partout. Sur votre récepteur ALPHAPAGE - pas plus grand qu'une carte de crédit - vous recevez des textes de 40 ou 80 caractères, des messages de 15 chiffres ou des signaux sonores, sur une zone déterminée. Aujourd'hui, le kangourou fait un grand bond en avant. Vous pouvez recevoir vos appels sur une autre zone : il vous suffit de la sélectionner

préalablement par l'intermédiaire de votre MINITEL en appelant le 36 09 24 24. Vous pouvez aussi vous faire suivre dans tous vos déplacements à travers la France avec l'abonnement multi-aires: Et comme une bonne nouvelle n'arrive jamais seule, le coût des messages baisse de 14 à 18% selon leur longueur. Pour découvrir les nouveaux services faites vite un saut à votre Agence Commerciale.*



ALPHAPAGE

couvrir les nouveaux services faites vite un saut à votre Agence Commerciale.*

MARSEILLE

STRASBOURG

SAINT-NAZAIRE

*Pour la Région Bretagne, ne concerne pour l'instant que l'agglomération Rennaise.

LA RADIOMESSAGERIE EN TOUTES LETTRES

FRANCE
TELECOM

