ISSN - 0243-6663

OCÉANORAMA

N° 22 - JUIN 1994

SOUS LA MER
autour des Embiez

JAPON
Nouvelle civilisation de la mer

POLLUTION
Microbes dormants

institut océanographique
PAUL RICARD

CONNAITRE, PROTÉGER LA MER

❑ L'Institut océanographique Paul Ricard est une association sans but lucratif. Sa revue semestrielle *"Océanorama"* s'adresse aux lecteurs curieux d'océanographie biologique et physique, d'archéologie, d'histoire. L'Institut publie également des informations sur ses activités.

❑ The "Institut océanographique Paul Ricard" is a non-profit making association.
Its half-yearly revue *"Océanorama"* appeals to readers who are interested in biological and physical oceanography, archaelogy and history.
It publishes as well information on the "Institut" activities.

団"RICARD(リカール)海洋学協会"は
利目的の組織ではありません。

半年毎に発行される機関誌"Océanorama"
セアノラマ)は海洋に関する生物、物理、
古学又歴史等の話題を取り扱う一方、
会の活動状況の報告も行っています。

❑ Das "Institut océanographique Paul Ricard" ist eine gemeinnützige Vereinigung. Seine halbjährlich erscheinende Zeitschrift "Océanorama" wendet sich an Leser, die sich für biologische und physikalische Ozeanographie, Archäologie und Geschichte interessieren. Außerdem informiert sie über die Aktivitäten der Vereinigung.

إن هذه المؤسسة هي جمعية ليست لها غاية
تجارية ، تصدر مجلة مرتين في السنة تسمى :
"OCEANORAMA"
تهم القراء المعنيين بعلوم البحار البيولوجية
والطبيعية وكذلك بعلم الآثار والتاريخ
تنشر المجلة أيضاً معلومات عن نشاطات وأخبارات المؤسسة

❑ El "Institut océanographique Paul Ricard" es una asociacion sin finalidad lucrativa.
Su revista semestral *"Océanorama"* se dirige a los lectores curiosos de oceanografia biologica y fisica, de arqueologia, de historia.
Publica tambien informaciones sobre las actividades del Instituto.

DIRECTION DE LA PUBLICATION
Jean Pierre Peyret

ADMINISTRATION
André Segui

RÉDACTION EN CHEF
ET MISE EN PAGE
Christian Frasson-Botton

ASSISTANCE TECHNIQUE
Claude Ganivet, Claudette Ucciani

PHOTOGRAVURE
S.P.P. (Marseille)

P.A.O., IMPRESSION
Imprimerie Spéciale Ricard

Dépôt légal : juin 1994

SOMMAIRE

PH. MARC DEBATTY

1 Et que trouvent-ils ?
par Jean Pierre Peyret, président de l'Institut océanographique Paul Ricard.

3 Le Japon et la mer
par Hubert J. Ceccaldi.

9 Sous la mer autour de l'île des Embiez
par Christian Frasson-Botton

16 Des observatoires avec palmes, masque et tuba, *par Henry Augier.*

18 Lac de Cadagno - Une barrière rose entre ombre et lumière, *par F. Bernasconi.*

23 Bleu, bleu, bleu...
par André Laban.

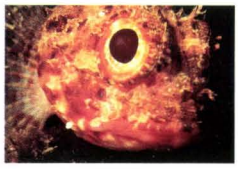
25 La mer dans l'économie marocaine, *par M'hamed El Ahdal.*

28 Pollution des villes - Microbes dormants
par Jean-Luc Bonnefont.

31 Fiches biologiques : Bryozoaires et Corb, *par Patrick Lelong.*

33 Océanoramagazine

37 Rêves de baleines, *par Christian Weiss*



PH. H. ESKENASI

PH. M. BERNASCONI

PH. P. FRANCOUR

Les illustrations et textes publiés dans la revue *Océanorama* engagent la seule responsabilité de leurs auteurs, que l'Institut remercie pour leur contribution gracieuse à son action d'information, sans but lucratif. *Océanorama* est éditée à l'intention des adhérents de l'association, en France et dans le monde, sans supplément pour abonnement. Il va de soi que les auteurs des clichés, titulaires des droits au titre de la loi du 11 mars 1957, sont responsables à l'égard des personnes éventuellement photographiées, selon la loi du 17 juillet 1970 relative à la protection de la vie privée. Les clichés seront restitués aux auteurs dans les délais convenus.

ADMINISTRATION ET PUBLICATIONS : B.P. 308 - 13309 MARSEILLE CEDEX 14
TÉL. (33) 91.11.10.61 - TELEX RICARML 430397 F - TÉLÉCOPIE (33) 91.98.60.23
MINITEL 3615 PAULRICARD

AQUARIUMS ET CENTRE DE RECHERCHE : ILE DES EMBIEZ - LE BRUSC
83140 SIX-FOURS-LES-PLAGES - TÉL. (33) 94.34.02.49 - TÉLÉCOPIE (33) 94.74.46.45

ÉDITORIAL

ET QUE TROUVENT-ILS ?

D'un ton grave, parfois teinté d'une pointe d'ironie, nos visiteurs posent parfois cette question. Ils subissent simplement l'influence d'une époque qui, en privilégiant la course au développement, au bien-être et au mieux-vivre, condamne les chercheurs à trouver. Et vite. La survie d'une entreprise, voire d'un peuple, exige désormais de s'adapter très vite, presque sur l'instant. On demande à chacun de produire des résultats sur le champ, pour une rentabilité instantanée. Les médias en témoignent. Le plus souvent, ils n'évoquent que les seuls travaux aux retombées immédiates et concrètes qui touchent chacun d'entre nous dans sa vie quotidienne.

De là à croire qu'il existe des chercheurs qui trouvent dans l'intérêt général et les autres, le pas est vite franchi.

Mais l'accumulation de petits résultats font les grandes découvertes. Par exemple, la mise au point du produit de lutte contre les marées noires conçu et commercialisé avec succès par Elf Aquitaine s'appuie sur un important travail de fond. De nombreux scientifiques y ont participé parmi lesquels ceux de notre Institut. Selon leurs compétences, tous ont collecté suffisamment de connaissances sur les bactéries marines pour que l'on sache un jour utiliser certaines capacités naturelles de ces microbes pour préserver la bonne santé des utilisateurs de la mer.

Ainsi a-t-il fallu beaucoup de temps et de moyens avant que l'on puisse répondre à la question : "Et que trouvent-ils ?"

Dans l'avenir, les nouveaux laboratoires mis cette année à la disposition de nos scientifiques contribueront à apporter de nouvelles réponses positives.

Jean Pierre Peyret
Président

AND WHAT DO THEY DISCOVER ?

Our visitors sometimes ask us this question in a serious tone of voice, occasionally tinged with a trace of irony. They are simply the product of an age that gives priority to the race for development, to personal well-being and a better life style, and condemns research scientists to get results. And fast !

The survival of a company or institution, or indeed of a people, now depends on being able to adapt very quickly, almost instantaneously. Everyone is expected to produce results on the spot, with immediate profitability. The media are an example. Usually, they only mention research that has an immediate, tangible impact on each and every one of us in our everday lives.

It would be an easy step to deduce that there are two kinds of researchers - those who make discoveries that are in the public interest, and the others.

But the accummulation of minor findings may result in great discoveries. For example, the development of a product to combat black tides that was devised and successfully marketed by Elf Aquitaine was based on a mass of basic research. Many scientists played a part in this work, including some members of the *Institut océanographique Paul Ricard*. Between them, in their various fields of expertise, they amassed enough knowledge about marine bacteria so that one day it was possible to make use of certain natural capabilities of these microbes in order to protect the health of people who frequent the sea.

So it took a great deal of time and means before it was possible to answer the question : "And what do they discover ?"

In the future, the new laboratories made available to our team of research scientists this year will help to provide new, positive answers to the question.

Jean Pierre Peyret
Président

EDITORIAL

Les montagnes occupent près des trois-quarts de la superficie du Japon. L'occupation du littoral, notamment par les voies de communication est l'une des clés du développement économique (Ph. H.-J. Ceccaldi).

Le Japon et la mer

Deux mondes, une symbiose

Hubert J. Ceccaldi *

LA MER à découvrir

NOUS entrons dans le siècle du Pacifique : toutes les analyses et toutes les prospectives le montrent. Le Japon y jouera un rôle majeur, que sa situation géographique et son économie imposent. Il est donc aussi important qu'urgent de mieux connaître et de bien comprendre ce pays, ainsi que ses relations avec le milieu marin. Cette nécessité n'est pas nouvelle, tant s'en faut.

** Directeur d'études à l'École Pratique des Hautes Études*
Ancien directeur de la Maison franco-japonaise (1988-1992), Tokyo

Le Japon et la mer

PH. H.-J. CECCALDI

Le développement de l'aquaculture marine a entraîné un usage intensif des eaux en bordure du littoral. L'intérêt économique des récifs artificiels est apparu au Japon dans les années 1970. Ci-contre, récif de type spiralé et pyramidal destiné aux poissons.

Dès le siècle passé, les spécialistes insistaient sur la méconnaissance qu'avait l'Occident, déjà à cette époque, du Japon, et en particulier sur les mutations rapides dont il était alors le siège.

"La prodigieuse transformation de l'Empire du Soleil Levant qui a donné cet exemple - sans précédent dans l'histoire des nations - d'un peuple passant, en moins de trente ans, du régime féodal le plus intense à un régime de forme démocratique et parlementaire, de la civilisation la plus fruste, à une formation sociale présentant (au moins en apparence) la plus frappante similitude avec celle qui dérive de notre civilisation aryenne, cette transformation mériterait pourtant d'être étudiée avec quelque attention".

Voilà ce que l'on peut lire dans un ouvrage sur le Japon, publié à la fin du siècle passé. Depuis, la situation n'a guère changé, d'une façon générale, même si de notables progrès ont été réalisés dans quelques secteurs particuliers.

En effet, il faut à tout prix éviter de porter sur le Japon de prompts jugements à l'emporte-pièce ; il ne s'agit pas d'être pour ou contre un mécanisme social et économique qui est qualifié schématiquement de *modèle*, à suivre ou à ne pas suivre.

Il importe simplement de ne plus ignorer comment fonctionne, de l'intérieur, le nouveau *Grand* de la planète et de connaître mieux son histoire, son économie, sa sociologie, ses arts, ses religions, son éducation, son commerce, son industrie, ses projets, et de pouvoir faire ainsi une lecture correcte de ses rapports avec les mers et les océans.

Modernisation ou occidentalisation ?

La culture, le passé, la politique, la stratégie du Japon sont profondément marqués par sa situation, par ses caractères géographiques, par le fait que ce pays est d'abord une île : beaucoup plus île que d'autres nations-archipels ou que d'autres pays îliens ; beaucoup plus île que la Grande Bretagne, la Nouvelle-Zélande ou l'Australie, par exemple ; mais une île qui exprime ouvertement une orientation nouvelle de se vouloir beaucoup moins contrainte par sa situation géographique que par le passé. Le Japon déploie depuis plusieurs années beaucoup d'efforts pour s'internationaliser, sans y réussir pleinement, toutefois.

Archipel menacé de toutes parts : cyclones tropicaux, séismes et tsunamis, vagues et tempêtes, érosion littorale l'agressent en permanence.

Au cours des périodes historiques, la position du Japon dans le Nord du Pacifique l'a conduit à recevoir de fortes influences provenant de ses proches voisins : la Chine continentale, en tout premier lieu, dont les masses physiques, démographiques et culturelles pèsent sur une grande partie de l'Asie : *le monde sinisé*, notion explicitée par L. Vandermeersch en 1986 ; la Corée, ensuite, en raison de son extrême proximité, qui était un point de passage obligé, un nécessaire trait d'union entre le continent et les îles japonaises.

La position géographique du Japon l'a placé en dehors des grandes voies historiques de la circulation maritime. Comme pour de nombreuses terres du Pacifique, le peuplement se fit d'île en île ; le processus fut long, irrégulier. Le plus souvent, les migrants, une fois installés, travaillèrent les nouvelles terres, créant, du même coup, une

agriculture et des activités culturelles particulières.

Le Japon demeurera à l'écart de l'expansion européenne, qui s'étendit sur toute la planète, en raison de sa situation à l'extrémité des routes contournant l'Afrique ou l'Asie. Car l'Europe, ou plutôt quelques pays d'Europe : l'Espagne, la Hollande, la France, l'Angleterre, le Portugal, ces cinq pays en particulier, ont dominé le monde en établissant dans pratiquement tous les pays maritimes des circuits internationaux d'échanges économiques marquant encore la période contemporaine, et qui ont souvent délaissé le Japon. D'où ce retard à la modernisation par l'Occident que ce pays a toujours tenté de rattrapper avec une hâte, encore actuelle, et qui ne cesse de nous surprendre. Encore que pour lui, aujourd'hui, modernisation ne soit plus nécessairement synonyme d'occidentalisation.

DIGEST

JAPAN AND THE SEA

We are now approaching the outset of *"the century of the Pacific"* : the analysts and forecasters are unanimous on this point. And because of her geographical and economic position, it is certain that Japan will be playing a major role. It is therefore imperative for us to arrive at a better understanding of Japan and the Japanese, and of their relationship with the sea.

That we should be faced with this necessity is far from new. Back in the nineteenth century, the experts were already giving warnings about the West's ignorance of Japan, and drawing attention to the rapid transformations that were taking place there.

Japanese planners, architects and engineers have clearly understood the importance - now and in the future - of our common last frontier, the ocean, and they already have drawers full of plans for dazzlingly futuristic projects : underwater farms, vast aquariums, fields of seaweed or underwater leisure centres.

This could be the dawn of a new form of maritime civilisation. It is the Japanese who are the innovators, and in the future they could well become the masters of this new world.

Nagoya, troisième port (et ville) du Japon reçoit des navires de fort tonnage, notamment des pétroliers. Au premier plan, le navire brise-glace qui assure la relève des équipes japonaises de l'Antarctique.

PH. C. FRASSON-BOTTON

Le Japon et la mer

Nous, qui observons de façon détaillée son état actuel de modernité, pouvons souligner que les habitants de ce pays sont beaucoup plus tournés vers la terre que vers le large. Son histoire économique et sociale en est profondément marquée. Le Japonais, à l'origine, est beaucoup plus paysan, chasseur et agriculteur que marin et pêcheur.

Stratégies planétaires

Les autres grandes puissances ont toujours eu dans le passé de nombreux hardis navigateurs, des découvreurs de terres nouvelles, des défricheurs de ressources, des constructeurs de colonies. Pas le Japon. Il a, au cours de son passé, surtout organisé des expéditions militaires, d'ailleurs le plus souvent sanglantes, qui ont marqué son histoire... et ses voisins.

Mais il a, depuis plus d'un siècle, tenté de combler le handicap de n'avoir pas été de ceux qui ont découvert la terre, ouvert le monde, façonné la planète. Au cours de son histoire, il n'a compté que très peu d'explorateurs de terres et de mers. Et il se sent, encore aujourd'hui, enfermé dans son territoire exigu.

D'où l'apparition, plus que chez d'autres puissances, de réflexes et de stratégies planétaires, en particulier dans le domaine du commerce et de l'économie. De plus, il consacre aujourd'hui beaucoup d'efforts pour être présent en force dans le dernier milieu naturel de la planète, celui des océans, en concurrence avec les autres grandes puissances maritimes.

On découvre ainsi avec surprise que ce peuple de descendants de paysans a su se doter de la plus nombreuse flotte marchande et de l'une des premières flottes de pêche du monde ; qu'il possède également une flotte de recherches océanographiques, des satellites destinés à l'observation des mers, une imposante flotte militaire, pratiquement aussi importante que la flotte française. Il s'est également doté de remarquables engins d'exploration et d'observation sous-marine, des robots, des bathyscaphes, comme les autres grandes nations de l'océanographie : les États-Unis d'Amérique et la France, par exemple. Les Japonais ont appris, comme ils le font toujours, avec patience, application, obstination. Et, comme souvent, ils tâchent de dépasser le maître, même s'il leur faut beaucoup de temps pour y parvenir.

Nouveaux types de gestion

Mais ils font mieux ; ils contre-attaquent en édifiant des remparts contre les raz-de-marée, en construisant des îles artificielles, en établissant des routes au-dessus de la mer, dans les régions côtières.

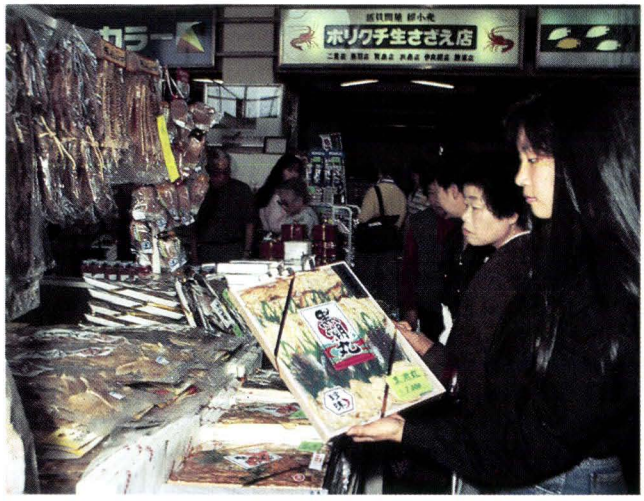
La construction de brise-lames, fixes ou flottants, d'aquariums géants, de multiples aménagements du littoral suscités par des programmes nationaux, est sans équivalent au monde.

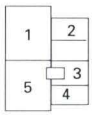
PH. H.-J. CECCALDI, C. FRASSON-BOTTON, KOIKÉ

D'autre part, contraint par les obligations de la politique extérieure, les règles internationales, l'épuisement des ressources naturelles vivantes et une prise de conscience mondiale de la fragilité écologique de notre Terre, le Japon a, au cours de ces récentes années, été rapidement ramené sur ses rivages et dans les eaux de sa zone économique exclusive. Dès lors, le pays a été dans l'extrême obligation de développer une aquaculture très novatrice d'élevages d'animaux marins ou de cultures d'algues, à une échelle que les autres pays sont encore bien loin d'approcher, voire de soupçonner.

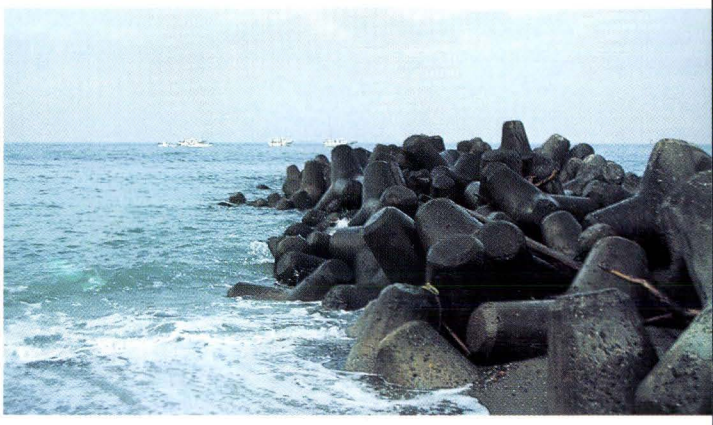
L'implantation de récifs artificiels, les campagnes de repeuplement, le développement de l'élevage en cages, les méthodes de contrôle des ressources de la pêche sont uniques au monde. La volonté d'internationalisation du Japon et les échanges scientifiques déjà établis avec d'autres pays laissent présager l'apparition de nouveaux types d'aménagements et de gestion

Les aquariums sont à l'échelle des mégapolis. Ici, celui de Tokyo.

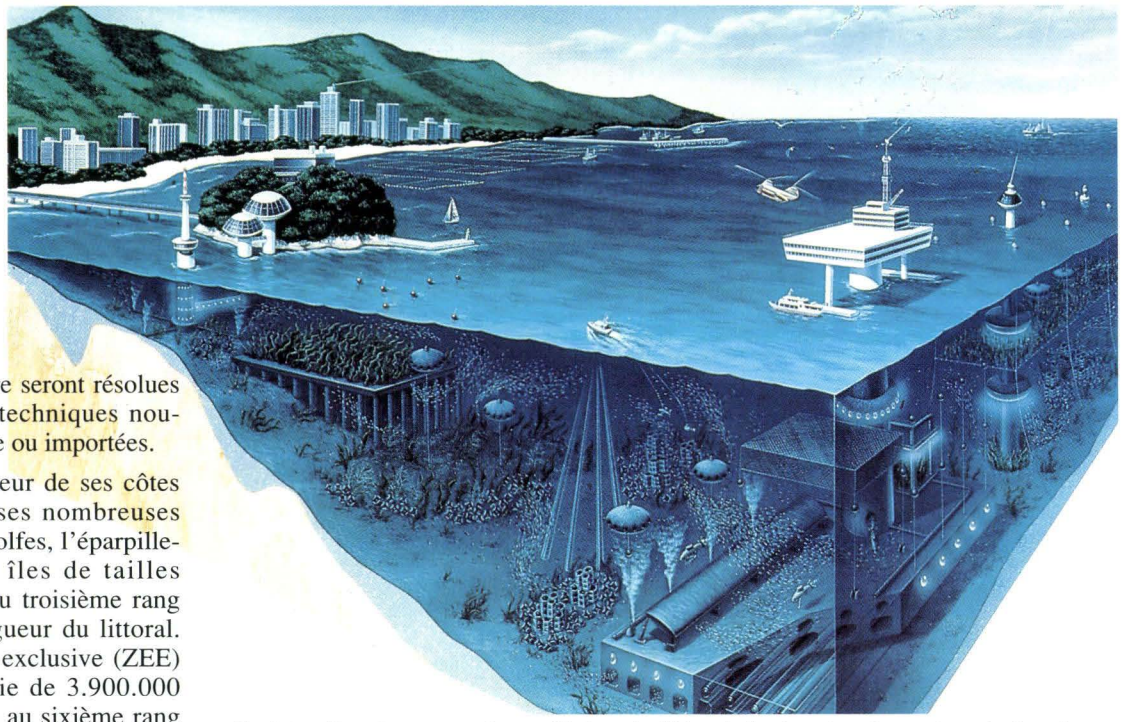




Chaque année, 120 millions de Japonais consomment 13 millions de tonnes de produits de la mer.
1 - Culture de l'algue Porphyra *(nori), au nord du Japon. 2 - La production aquacole (1.300.000 t) est supérieure à la consommation annuelle de la France. 3 et 5 - La dégustation vivante de crevettes est appelée* odori *(la danse). 4 - Les structures artificielles servent aussi bien à la protection qu'à la production.*



Le Japon et la mer



Projets d'aménagements multiples du littoral, incluant entre autres le tourisme, l'observation du milieu, la pêche, les loisirs, l'aquaculture en cage, la culture des algues et le transport.

du milieu marin, qui nécessiteront de fructueuses coopérations internationales. Les difficultés historiques d'approvisionnement alimentaire seront résolues par l'acquisition de techniques nouvelles, créées sur place ou importées.

La très grande longueur de ses côtes (33.000 km) due à ses nombreuses baies, ses multiples golfes, l'éparpillement de ses 3.900 îles de tailles diverses, le placent au troisième rang mondial pour la longueur du littoral. Sa zone économique exclusive (ZEE) occupe une superficie de 3.900.000 km^2, plaçant le Japon au sixième rang dans la possession des ressources potentielles marines de la planète.

Seules la Russie et l'Australie ont des côtes plus longues ; mais elles les utilisent beaucoup moins intensément : la Russie, en raison de la présence des glaces hivernales et de climats d'une extrême rudesse, l'Australie du fait de la faible densité de sa population.

Le très grand allongement géographique des îles japonaises, autour d'une forte épine dorsale montagneuse, a toujours posé au pays d'importants problèmes de communications entre les différentes parties du territoire. Ils ont été heureusement résolus au cours de son histoire par la mise en place et le développement d'un cabotage multiforme, très efficace, qui relie entre elles pratiquement toutes les villes côtières et ce, depuis fort longtemps.

Futurisme exacerbé

Le Japon possède avec de rares autres pays, - la Norvège en particulier -, la caractéristique paradoxale de s'être tourné vers la mer parce qu'il était très montagneux ; alors le milieu liquide ne représente plus un obstacle, mais un lien beaucoup mieux utilisable que les vallées et les montagnes. A condition, là aussi, d'acquérir puis de maîtriser les techniques permettant de s'y déplacer efficacement et en toute sécurité. La création et la mise en oeuvre de navires et de véhicules marins rapides, transportant passagers et marchandises, dont nous voyons les toutes premières générations, accroîtra encore l'identité nationale en désenclavant les îles les plus isolées et en établissant entre elles des relations faciles. Car, nouveau paradoxe, l'unité du pays se réalise en passant au-delà de ses rivages. A condition, là encore, de maîtriser les techniques, ce que d'autres pays îliens voisins comme l'Indonésie et les Philippines ne sont pas encore en mesure de réaliser.

D'autre part, l'extrême éparpillement du territoire national japonais l'a contraint à améliorer en permanence les liaisons entre les îles, ce qui induit une évolution permanente des ports, ainsi qu'une forte augmentation des liaisons par avion ou par hélicoptère, la construction de tunnels exceptionnels et de ponts gigantesques.

La nécessité des métropoles côtières de disposer de nouveaux terrains indispensables à leur extension a conduit à la construction de remblais gigantesques, les *umetate*, et à la réalisation de grandes îles artificielles. Ces aménagements, qu'ils soient de surface ou sous-marins, sont complétés par un impressionnant programme national de mise en place de récifs artificiels, unique au monde quant à sa conception et à son ampleur. Ils serviront, en aménageant le littoral de façon révolutionnaire et rationnelle, à accroître la production nationale de protéines animales tout en la diversifiant. Dans les deux cas, là encore, des problèmes économiques ou sociologiques seront résolus par les progrès de la recherche scientifique, et la maîtrise de techniques originales et nouvelles pour l'homme.

Nouvelle civilisation de la mer

Bien des problèmes restent à résoudre, en raison de l'évolution des ressources naturelles de la planète, de la prise de conscience de fractions croissantes de la population, de la nécessité de préserver un environnement de qualité, d'une plus forte sensibilité au temps libre et au tourisme, de la recomposition des forces économiques et politiques dans la zone du Pacifique.

Et, ayant bien mesuré l'importance actuelle et future de l'océan, notre dernière frontière à tous, les bureaux d'études japonais ont déjà dans leurs cartons des projets d'un futurisme exarcerbé, intégrant des villes et des fermes sous-marines, des aquariums géants, des champs d'algues, ou encore des centres de loisirs prévus pour être implantés sous la surface de l'eau.

C'est la préfiguration d'une nouvelle civilisation de la mer internationalisée. Les Japonais en sont les novateurs, et ils pourraient bien en être les maîtres dans le futur. De stimulantes compétitions en perspective !

Hubert J. Ceccaldi

Banc de castagnoles.

PH. FRED DI MÉGLIO

Sous la mer

autour de l'île des Embiez

Christian Frasson-Botton *

LA MER à découvrir

L'ILE des Embiez constitue en Méditerranée l'un des points les plus avancés du pays provençal : située à une quinzaine de kilomètres à vol d'oiseau de la ville de Toulon dont elle est séparée par l'imposant promontoire du cap Sicié, l'île ferme la baie de Sanary, au sud, et abrite, au nord-est, la rade du Brusc.

Cette position géographique et stratégique explique une importante vocation maritime.

* *Institut océanographique Paul Ricard*

L'île des Embiez.

PH. D. DEWALLE

Le fort Saint-Pierre abrite l'aquarium méditerranéen et le musée de l'Institut.

Sous la mer à l'île des Embiez

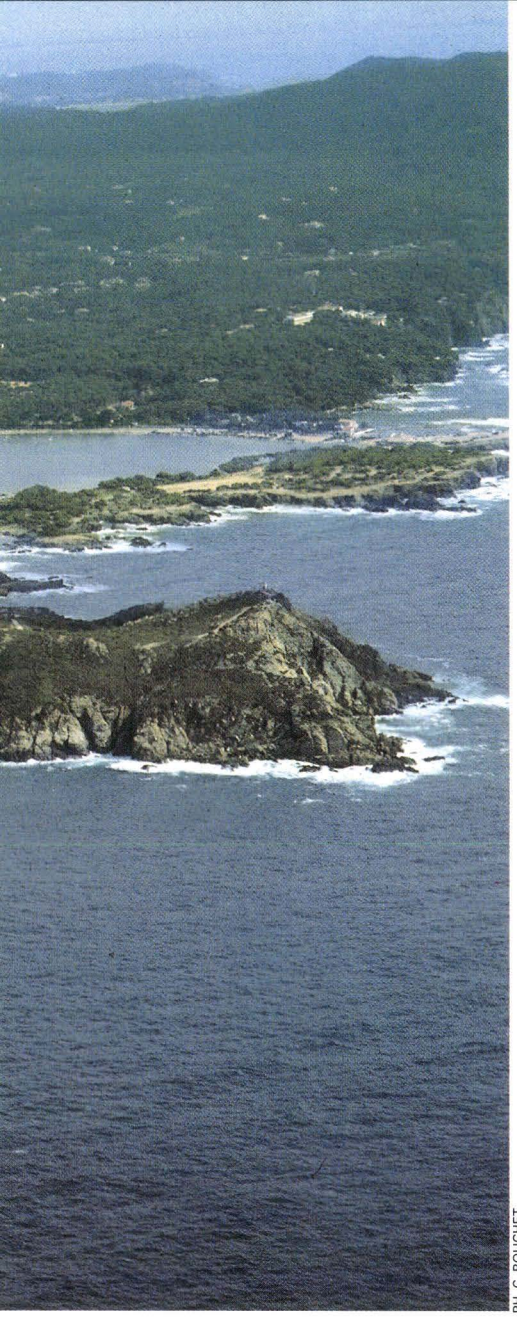
De tous temps, les Embiez ont formé un abri naturel contre les vents d'Est et du Sud : des navires grecs et romains à la galère pontificale de Grégoire XI, tous ont pu, ici, se mettre à l'abri de grosses tempêtes.

La Tour fondue, farot du XVIe siècle et les batteries marines dont seul subsiste le fort Saint-Pierre datant de l'époque napoléonnienne..., témoignent de cette même volonté stratégique de se protéger contre l'agresseur venu de la mer. Qu'il soit barbaresque ou autre.

Depuis l'acquisition de l'île, par Paul Ricard en 1958, cette vocation maritime a acquis une nouvelle dimension : d'abord avec le tourisme ; puis avec la création, en 1966, de l'actuel Institut océanographique Paul Ricard.

Chaque année, l'île des Embiez offre à des dizaines de milliers de visiteurs toute la beauté d'une mer Méditerranée offerte et préservée. Chacun a le loisir de la découvrir, de l'admirer, en fonction de ses aspirations, de ses talents, de sa personnalité.

"La contemplation des choses de la nature, écrivait le Pr Roger Molinier, *ne doit pas être un acte passif. Il faut*



PH. C. BOUCHET

apprendre à observer, à écouter, à humer tout ce qui nous entoure pour pouvoir humblement tenter de déchiffrer un paysage qui ne s'offre pas... mais se mérite."

Les pieds sur terre

A l'intention de ceux qui préfèrent garder les pieds sur terre, ou qui disposent de très peu de temps, l'aquarium de l'Institut donne un aperçu de la vie marine en Méditerranée occidentale. Des espèces courantes : daurades, sars, loups, rascasses, oursins... visibles sur les étals des poissonniers, côtoient des animaux difficiles à observer : par exemple, les peuplements des grottes sous-marines.

Une centaine d'espèces sont présentées dans des décors qui reproduisent les conditions naturelles ; il existe des particularismes propres à l'aquarium,

DIGEST

THE SEABED AT LES EMBIEZ

The Les Embiez archipelago, which gives its name to the main island, lies about fifteen kilometers as the bird flies from Toulon, across the imposing headland of Cap Sicié.

Since Les Embiez was purchased by Paul Ricard in 1958, the island's maritime destiny has taken on a new dimension, firstly through tourism, and later, from 1966, with the setting up of what is now the *Institut océanographique Paul Ricard.*

Each year, Les Embiez offers to tens of thousands of visitors all the beauty of the Mediterranean sea, unspoiled and accessible. It is up to each visitor to explore the island and enjoy it in his own way, according to his aspirations and ability and personality.

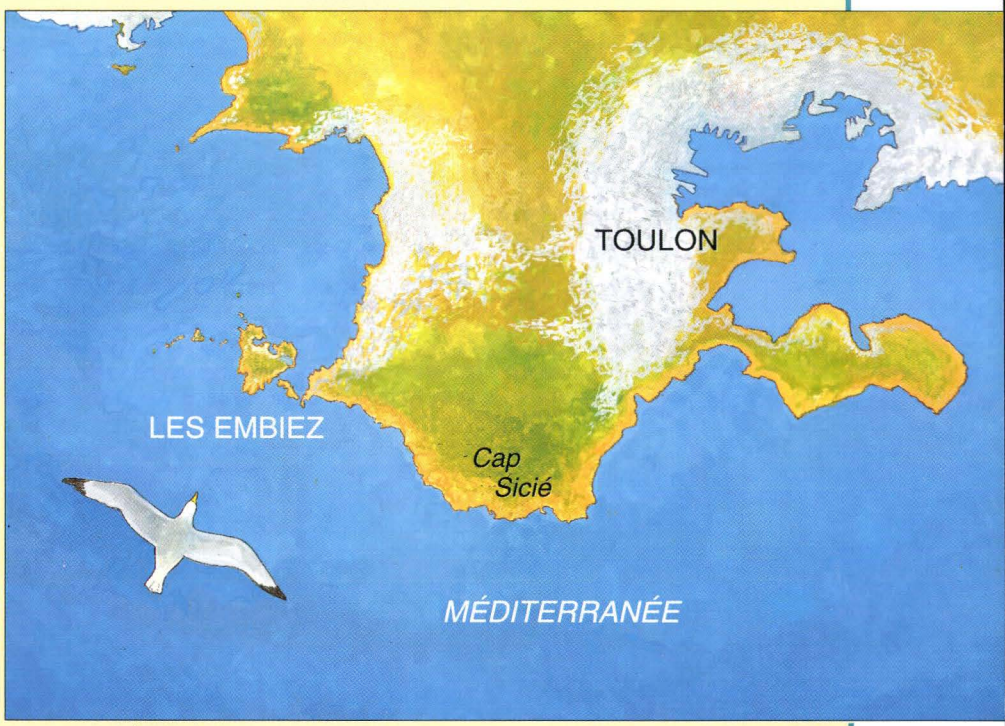
For those who prefer to keep their feet firmly on terra firma, or who have not much time, the Institute's aquarium offers a glimpse of Western Mediterranean marine life.

A further insight into the Mediterranean seabed is provided by the Aquascope - a trimaran which offers an underwater panorama to the passengers who are *suspended* in an air bubble beneath the surface.

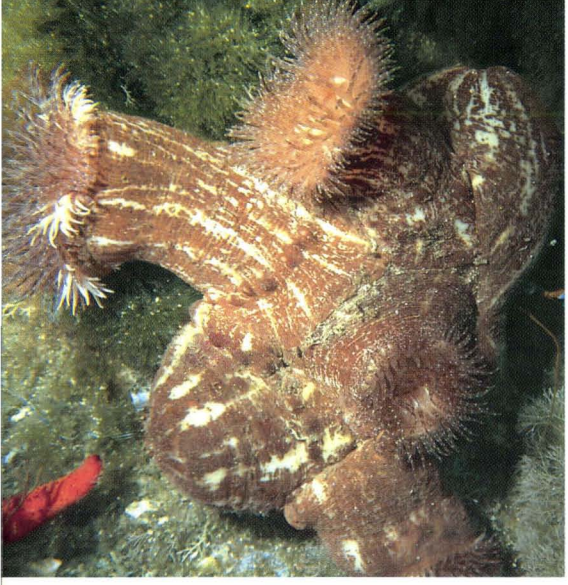
With the development of leisure activities and the growing interest in nature, scuba diving is spreading rapidly throughout the planet. True, this is not without danger for the environment when diving is allowed to develop on a virtually industrial scale. This is not the case at Les Embiez, where the Diving Centre has been managed by Alain Ide since 1980.

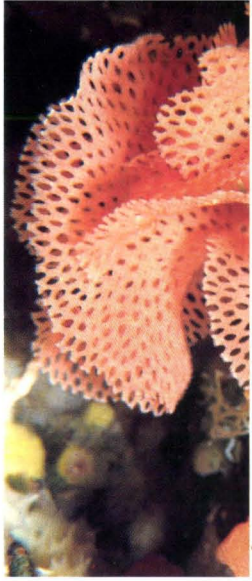
"The seabed at Les Embiez is very varied," he explains. *"Its most striking feature is the occurrence of a number of heaps of rock forming towers that sometimes rise to within a few inches of the surface. These rocks shelter a profusion of life - the least stone may be colonised by a myriad of animals and plants.*

My dearest wish is that the beauty of the sea bed will inspire sufficient respect, so that the visitors to the sea will continue to be able to enjoy one of the finest spectacles that nature has to offer."



JEAN-MARC ROSSI

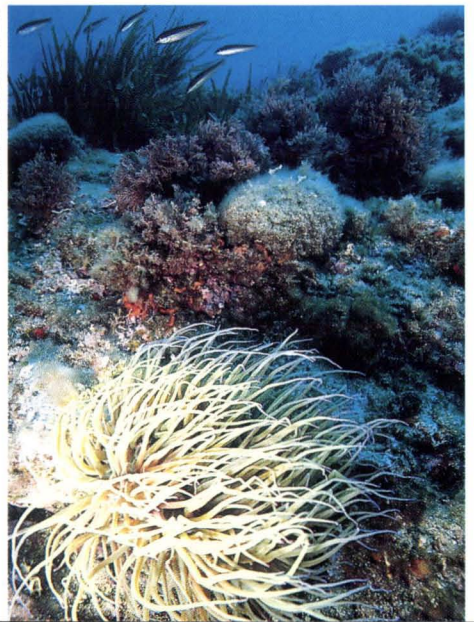




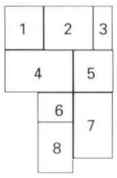
PH. FRED DI MÉGLIO

PH. BERNARD ROTHAN

PH. JEAN-MICHEL SERVEAU

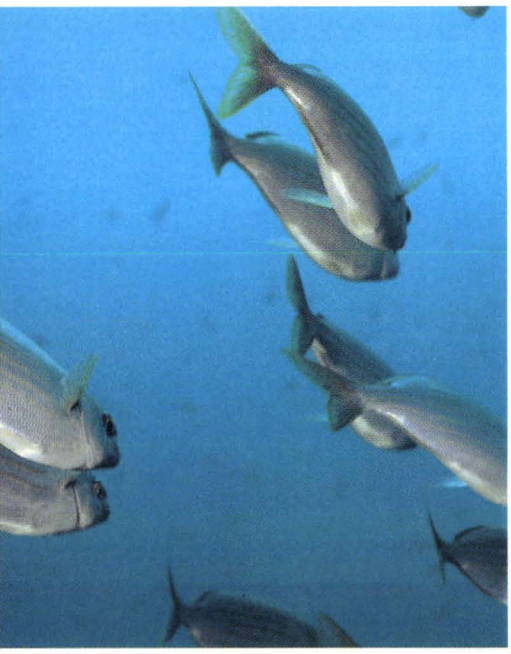


PH. ANDRÉ RUOPPOLO



Le monde sous-marin des Embiez montre ce que pouvait être la beauté originelle et la grande diversité des peuplements de la Méditerranée.
1 - La coquille du Bernard l'ermite est enfouie sous plusieurs anémones (Ph. Chantal Sugère). 2 - Prairie de Posidonies (Ph. Fred Di Méglio). 3 - Les entrelacs de ce Bryozoaire rappellent des dentelles de porcelaine de Meissen, d'où son nom de Dentelle de Neptune. *4 - La grande rascasse rouge. 5 - Banc de saupes. 6 - Algue encroûtante . 7 - La grande nacre dans l'herbier de Posidonies. 8 - Fond rocheux. Au premier plan,* Anemonia sulcata, *l'anémone la plus grande de Méditerranée.*

PH. MICHEL AVOINE



PH. FRED DI MÉGLIO

tels ces rasons, poissons rares d'origine de l'Afrique atlantique, ou ce couple de tritons qui, chaque année, veille sur une ponte impressionnante.

La visite de l'aquarium est associée à celle d'un musée aux nombreuses collections, à la reproduction d'un tombant rocheux ; enfin, une vitrine archéologique expose en particulier de nombreux crucifix et objets extraits de la cargaison de l'*"Épave des médailles"*, parfaite illustration du commerce de pacotille tel qu'il était pratiqué au siècle dernier.

Dans une bulle d'air

En parfaite complémentarité de l'aquarium, l'*"Aquascope"* apporte un autre regard sur la Méditerranée.

"Dans ce trimaran à vision panoramique, explique René Eydieux, son capitaine, *les passagers sont comme suspendus dans une bulle d'air au-dessus de la mer".*

Le circuit dessine une boucle autour d'un îlot de l'archipel. En direct, la vie marine dévoile ses beautés, ses curiosités. Le commentaire du capitaine est solide, la visite captivante.

"Les premières heures du matin, explique-t-il, *sont propices pour débusquer quelques belles daurades dans l'herbier de Posidonies. Les loups, par contre, ne sont pas toujours au rendez-vous.*

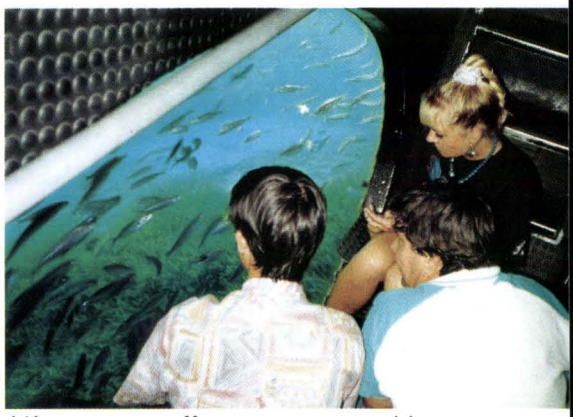
Déceler la présence de rascasses toujours immobiles sur les rochers et se confondant admirablement avec l'environnement, demande beaucoup d'attention.

*Un nuage d'oblades entoure invariablement la nacelle, lors des arrêts de l'*Aquascope ; *un banc de bogues suit curieusement l'engin dans tous ses déplacements, quels que soient l'heure et le temps.*

Mais la vedette des profondeurs reste le poulpe, cet autre caméléon très difficile à apercevoir : dans son abri, il ne laisse souvent apparaître qu'un oeil et, au plus, deux tentacules ; d'autres fois, hors de son trou, le poulpe prend la couleur de l'herbier de posidonies ou du rocher sur lequel il s'est posé.

*D'heureux passagers ont même eu la chance d'assister à un événement rarement observé. Un jour de temps calme, l'*Aquascope *est immobilisé au-dessus d'un repaire de poulpes que le capitaine a décelé grâce à l'amoncellement de petites pierres et de coquillages disposés à l'entrée de la cache de l'animal.*

Une agitation anormale anime les environs : le poulpe semble vouloir écarter des essaims de castagnoles en battant vigoureusement un tentacule ou en feignant une sortie.



PH. RENÉ EYDIEUX

L'Aquascope *offre une remarquable vision panoramique.*

Quelques instants plus tard, un léger déplacement de l'appareil laisse apparaître très nettement de superbes grappes blanches qui pendent du haut du trou comme des stalactites. Il s'agit bien d'une femelle qui protège vaillamment des millions d'oeufs.

Le mois de septembre réserve son lot de surprises : certains poissons péla-

IMAGES, PÉDAGOGIE, RECHERCHE

Les remarquables photographies qui illustrent l'article ont été choisies parmi celles de Michel Avoine, Christophe Ciccullo, Marc Debatty, Frédéric Di Méglio, Henri Eskenazi, Frédéric N'Guyen, Patrick Maillard, Bernard Rothan, André Ruoppolo, Jean Michel Serveau, Chantal Sugère, Annie et Michel Tisseyre ; elles ont été réalisées lors du séminaire pédagogique régional organisé aux Embiez par la commission audiovisuelle du Comité régional de Provence, lui-même rattaché à la Fédération française d'études et de sports sous-marins(*).

Ce séminaire était axé sur la formation de photographes débutants ; il avait aussi pour objectif d'assurer un enseignement d'initiateurs clubs et d'animateurs fédéraux.

Le thème - la faune de l'île des Embiez - a été choisi dans l'optique d'une utilisation des clichés par l'Institut océanographique Paul Ricard.

Régulièrement, la Fédération apporte ainsi son concours à des organismes de recherches. Les images sous-marines de qualité représentent des sources d'information précieuses pour les scientifiques ; elles constituent également un support pédagogique inestimable, par exemple lors de conférences destinées aux scolaires.

(*) Rappelons que cette Fédération compte 1.700 clubs et 137.000 licenciés parmi lesquelles environ 10.000 photographes.

Sous la mer à l'île des Embiez

giques, liches ou sérioles, se rapprochent de l'île des Embiez à la poursuite de bancs de minuscules poissons ; il n'est pas rare d'assister à une chasse durant laquelle de grands "éclairs blancs" foncent dans des nuages de fretins."

Autre point fort du circuit : le survol impressionnant de roches et de failles. Parfois on rencontre, là, un plongeur sous-marin. Un échange s'instaure des deux côtés de la vitre protectrice. Instant inoubliable et envie de se transformer en poisson. A ce propos, comment résister à l'évocation d'une belle histoire ?

POUR APPRENDRE LA MER

L'Institut océanographique Paul Ricard propose deux stages sur l'île des Embiez.

Faune et flore méditerranéennes

Ce stage qui associe la plongée et la connaissance de la faune et de la flore méditerranéennes, intéresse les amateurs comme les spécialistes de tous niveaux, à titre personnel ou professionnel ; il comporte notamment huit plongées à thème autour de l'île des Embiez.

Renseignements : 94.34.02.49 ou 94.34.12.78.

PH. MARC DEBATTY

Connaissance, découverte de la mer

Ce stage permet de mieux connaître la faune marine méditerranéenne et concerne, en particulier, tous ceux qui souhaitent créer, gérer un aquarium. Plus largement, il s'adresse à tous ceux qui aiment la mer et voudraient en savoir plus sur la vie marine.

Au programme, principalement : connaissance des caractéristiques de la Méditerranée, de la faune, des techniques de prélèvement et de capture.

Renseignements : 91.11.10.65 ou 94.34.02.49.

Dans les palmes des *"Mousquemers"*

Au cours de l'été 1938, Philippe Tailliez, jeune officier de marine de 23 ans, chasse le loup dans les fonds escarpés de la côte sud de l'île des Embiez, à proximité du Gaou. La houle est forte et, alors qu'il sort avec difficulté de l'eau, il sent peser sur lui comme le poids d'un regard : *"Debout sur un rocher, un garçon m'observait"*, raconte Philippe Tailliez. *"D'instinct, sans l'avoir jamais vu, je reconnus Frédéric Dumas dont les exploits de chasseur défrayaient la chronique"*.

Les deux hommes sympathisent. Philippe Tailliez évoque cette rencontre à un autre officier de marine, Jacques Yves Cousteau qui, un jour, se joint à eux. Ainsi débute l'aventure de ceux que l'on appelle souvent aujourd'hui les *"Mousquemers"*[1].

Pour mieux chasser, tous trois s'emploient à imiter l'évolution des poissons : ils se dotent de palmes, de branchies artificielles... Bien vite, la fraternelle équipe, délaisse la traque des poissons au profit de la chasse à l'image. L'efficacité de leur appareil respiratoire est reconnue au sein de la Marine.

Ainsi, l'île des Embiez est à l'origine d'une démarche qui compte pour l'histoire de l'humanité, à savoir la genèse de la plongée moderne ; c'est elle qui a conduit à la découverte puis à l'exploitation de la mer : d'abord par l'homme seul sous la mer ; puis grâce à des engins qui ont planté le pavillon français au plus profond des mers.

Avec le *"Sourire"*

Avec le développement des loisirs et de l'intérêt porté à la nature, la plongée poursuit aujourd'hui son extraordinaire expansion sur la planète. Non sans danger pour l'environnement, il est vrai, quand elle se développe de façon quasi industrielle. Ce n'est pas le cas aux Embiez où cette activité est pratiquée au Centre de plongée dirigé par Alain Ide depuis 1980.

Ce marin aux allures de Viking ne badine pas plus avec la sécurité

(1) Déclinaison de *"Mousquetaires de la plongée"*, cette dénomination est née dans l'imagination du commandant Philippe Tailliez. Il l'a prononcée pour la première fois, aux Embiez, en 1985, au cours d'un hommage que lui a rendu l'Institut océanographique Paul Ricard.

qu'avec le respect dû à la mer. La règle d'or : observer en perturbant le moins possible la vie marine. Mieux encore, se faire accompagner par un biologiste de l'Institut océanographique Paul Ricard afin de mieux percevoir la beauté des fonds et en percer quelques mystères.

PH. CHRISTOPHE CICCULLO

L'algue Dictyota dichotoma. *Un peu translucide, elle vit plutôt à l'ombre.*

D'avril à fin novembre, environ trois cent cinquante plongées sont programmées sur différents sites de l'île. Les plongeurs accueillis sur le *"Sourire"*, un ancien chalutier de treize mètres, proviennent principalement des régions du Centre de la France mais aussi de Suisse, Belgique, Allemagne, Pays-Bas...

Pour Alain Ide, *"toutes les époques de l'année ont leurs charmes particuliers : en avril, l'eau froide offre aux courageux le plaisir de découvrir une faune colorée qui a revêtu sa tenue de parade sexuelle ; en été, dans une eau moins claire, de température agréable, il est possible d'observer à faible profondeur les passages de poissons de pleine eau tels que les liches, sérioles, daurades, sars-tambours...*

Les fonds des Embiez sont variés, ajoute Alain Ide. *Leur caractéristique principale ? Présenter de nombreux secs, c'est-à-dire des amas rocheux, qui forment parfois des pitons s'élevant jusqu'à quelques centimètres de la surface ; ces secs sont les refuges d'une vie intense. La moindre pierre est colonisée par une multitude d'animaux et de végétaux.*

Maintenant protégés, une douzaine de mérous sédentaires familiers des plongeurs du centre, y subsistent encore.

Mon souhait le plus cher ? Que leur beauté suscite le respect pour que les visiteurs de la mer puissent continuer à s'émerveiller devant l'un des plus beaux spectacles de la nature".

Christian Frasson-Botton

LES COUPS DE CŒUR D'ALAIN IDE

● *Sèche de Guénaud*
Sec de 3 à 21 mètres.
Tombant rocheux sur fond de sable et prairie de Posidonies.
Splendide mur de *Parazoanthus*, grandes gorgones et poissons de passage.

● *Basses de la Moulinière*
De 12 à 25 mètres.
Selon Alain Ide, la plongée la plus représentative de l'île des Embiez.
Succession de secs avec canyons et nombreuses ragues.
Grand éventail d'espèces selon les époques : raies, loups, daurades royales, barracudas...
Attention, cette plongée peut être rendue difficile par des courants.

● *Baie des murènes*
De 3 à 15 mètres.
Blocs rocheux et grottes par petits fonds.
Plongée abritée par temps de mistral.
Site idéal pour débutants.

● *Pierre de la Casserlane*
De 3 à 12 mètres.
Table rocheuse.
Nombreuses espèces représentées.
Bien adaptée au baptême de plongée.

● *Basse Renette*
De 7 à 20 mètres.
Blocs rocheux sur fond de prairie de Posidonies, grottes, failles.
Prolifération de petites gorgones, présence de petites murènes.

PH. CHRISTIAN BOUCHET

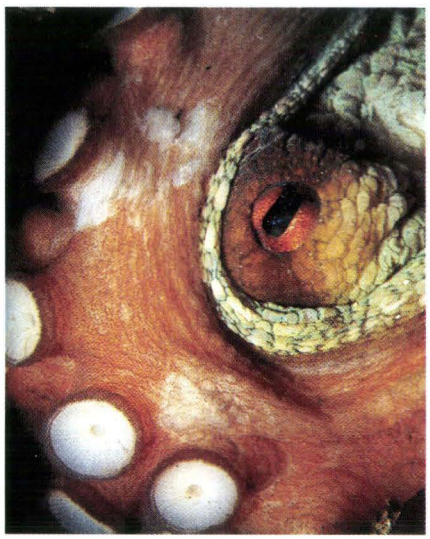
● *Sèche des Magnons*
De 3 à 20 mètres.
Éboulis, couloir lumineux de sable coquiller.

● *La Plate*
De 28 à 35 mètres.
Gorgones en grande quantité, présence d'*Anthias*, de gros congres.

● *La pierre des Copains*
De 28 à 35 mètres.
"Un petit bijou", d'après Alain Ide. De petite dimension, elle est foisonnante de vie. Congres, murènes, parfois dans le même abri, d'où le nom qui lui a été attribué ; passages de roussettes...

RENSEIGNEMENTS PRATIQUES

- Institut océanographique Paul Ricard (33) 94.34.02.49
- Centre de plongée des Embiez (33) 94.34.12.78
- *Aquascope* (33) 94.74.63.74
- Bateaux navettes de l'île des Embiez (33) 94.34.07.51
- Fédération française d'études et de sports sous-marins (33) 91.33.99.31



PH. FRÉDÉRIC N'GUYEN

Proche des tentacules, un œil du poulpe.

Réapprendre aux visiteurs à voir, à aimer et à respecter la mer. Ici, le sentier Marseille-Maupas.

Des observatoires

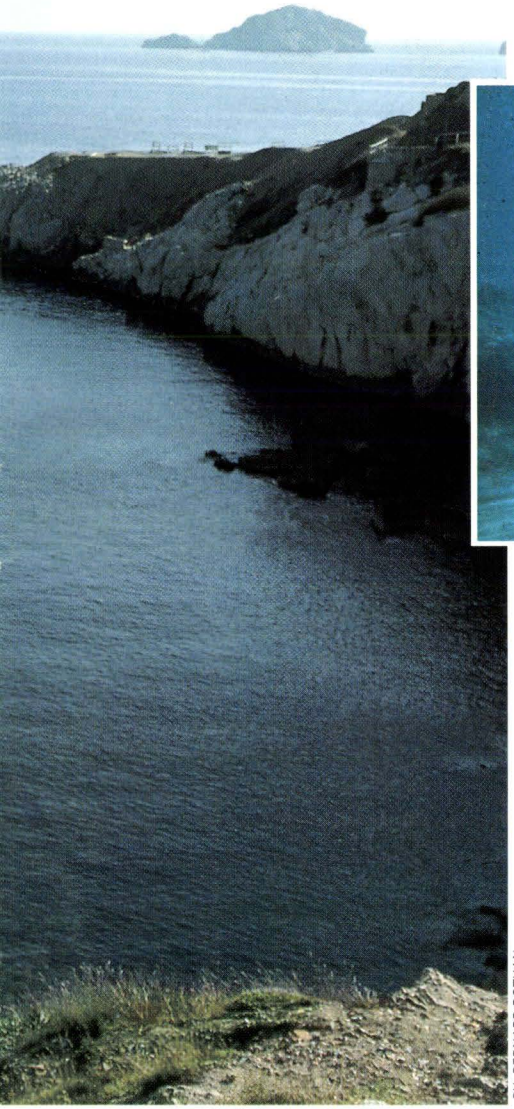
avec palmes, masque et tuba...

Henry Augier *

LA MER à découvrir

RIEN ne peut remplacer la vision directe de la mer, pas même la plus belle image couleur, qui ne donne, somme toute, qu'un instantané figé de la réalité. De ce constat, est née, aux États-Unis et au Japon, l'idée des sentiers sous la mer... En France, le premier d'entre eux a été installé dans la baie de la Palud du parc national de Port-Cros, en 1984 ; sa réputation a franchi, le cadre étroit des frontières françaises.

* Faculté des sciences de Luminy, Marseille
Centre d'études, de recherches et d'informations sur la mer



PH. BERNARD ROTHAN

PH. PHILIPPE ROBERT

Découverte du sentier avec le moniteur et baptême de plongée.

Utilisation à la carte

Un autre sentier a été ouvert à Marseille, dans la calanque de Maupas (littoral Sud), en 1988. Un troisième sentier est situé depuis 1990 au domaine du Rayol-Canadel (Var), propriété du Conservatoire du littoral et des rivages lacustres.

L'un des attraits du sentier sous la mer réside dans le fait qu'il est accessible à tous : depuis les personnes qui savent tout juste nager ou se servir d'un masque et d'un tuba, jusqu'aux plongeurs chevronnés. Il convient, cependant, de ne pas oublier que le sentier écologique est voué à l'initiation ; sa profondeur ne dépassant pas dix mètres, les plongeurs entraînés ne trouveront pas là le spectacle grandiose des plongées profondes en scaphandre autonome.

Le sentier marin de Marseille-Maupas a été conçu non seulement pour pouvoir répondre à la motivation des visiteurs selon leur âge et leur culture, mais aussi pour s'adapter à leur niveau et à leur temps disponible : le parcours peut se cantonner à une visite à caractère "*touristique*", sorte de ballade récréative et originale adaptée aux aspirations des visiteurs ; le sentier a été conçu également comme structure pédagogique ouverte aux clubs de jeunes et aux scolaires de tous niveaux auxquels sont proposées deux formules au choix :

- un programme simplifié de découverte de la mer et de ses habitants ;
- des programmes approfondis de découverte des milieux naturels basés sur des observations et des activités "*à la carte*", définies, au préalable, en concertation avec les responsables du groupe et notamment les enseignants, quand il s'agit de scolaires.

Dans ces programmes pédagogiques, la visite du sentier est souvent complétée par des travaux pratiques : exploitation des données de terrain, initiation à l'identification de la flore et de la faune marines, découverte de l'écologie marine, confection d'un herbier d'algues... La visite du sentier sous la mer peut s'intégrer dans un programme plus vaste englobant d'autres activités du CERIMER(*), notamment dans le cadre des projets d'action éducative (P.A.E.) des établissements scolaires.

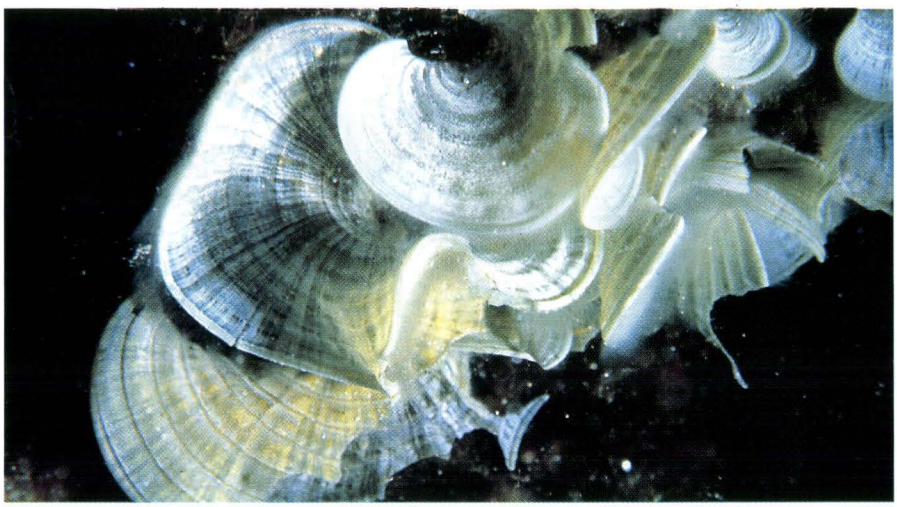
Quels que soient la formule et le niveau choisis, le sentier marin offre l'opportunité d'introduire les notions fondamentales de respect et de sauvegarde de notre patrimoine marin.

Réapprendre aux visiteurs - et notamment aux enfants - à voir, à aimer, et les conduire ainsi naturellement à être plus respectueux de cette vie aux multiples facettes, au contact de laquelle ils se trouvent un instant intimement mêlés, n'est-ce pas là l'une des plus belles fonctions des sentiers sous la mer ?

Henry Augier

* Pour tout renseignement sur ces programmes pédagogiques mis en place depuis 1986, s'adresser au CERIMER, à la Faculté des sciences de Luminy, 13288 Marseille Cedex 9; Tél. 91.26.91.33.

Les pavots de mer (Padina pavonica) *au détour du sentier de Maupas.*



PH. BERNARD ROTHAN

De petites truites évoluent à proximité de nuages roses dus à la condensation de la vapeur qui surgit des sources souterraines.

Lac de Cadagno

Une barrière rose entre ombre et

Texte : Franca Bernasconi - *Photographies : Mauro Bernasconi*

L'EAU rouge

Un article paru dans un quotidien suisse attira notre attention sur le lac de Cadagno. Pour en savoir plus sur le phénomène particulier qu'il présente, nous décidâmes de rencontrer le Pr Raffaele Peduzzi de l'université de Genève, et par ailleurs auteur de nombreux traités sur ce lac d'altitude.
Ce scientifique nous expliquait comment, sur tout le lac, les eaux sont séparées en deux parties distinctes par une couche constituée de bactéries de couleur rose. La partie inférieure du lac, obscure et privée d'oxygène, est dépourvue de toute forme de vie en dehors de la présence de bactéries adaptées.

DIGEST

A PINK BARRIER

An article published in a Swiss newspaper drew our attention to Lake Cadagno. To find out more about the unusual phenomenon described there, we decided to talk to Professor Raffaele Peduzzi of the University of Geneva, who is also the author of several works on this high altitude lake.

Prof. Peduzzi explained that the waters of the lake are divided into two distinct parts by a layer of pink-coloured bacteria.

The lower part of the lake, which is dark, is devoid of any form of life. By contrast, the upper layer, which has high luminosity and a high oxygen content, is populated by a wide variety of fishes.

This cloud of pink bacteria interested us as photographers. Was it visible to the naked eye ? Would it show up on a photograph ? We decided to visit the lake to find the answers for ourselves.

We started the dive. Slowly, we headed down towards the barrier that divides the lake into two.zones. Already, at eight meters depth, the vegetation disappeared, and the bottom became brownish in colour.

At ten meters, the darkness was total, and visibility by the light of a flashlight was limited to about ten centimeters. The water was changing in consistency and becoming denser. We continued blindly, with some trepidation: we felt as if we were being swallowed up in a kind of blackish morass. It was with some relief that we headed back up to the lighter and more breathable levels.

Two months later, in early autumn, we carried out a second exploratory dive. By sinking down into the water, in the centre of the lake, we hoped this time to be able to make out the layer of pink bacteria, but once again, we were swallowed up by the total darkness.

A few moments later, we watched the scientists collecting samples of lake water for analysis. We were of course particularly interested in the bottle filled with water from the famous bacteria layer. The beautiful pink colouring of the liquid left us perplexed.

soleil

A l'inverse, la couche supérieure, qui est lumineuse et bien oxygénée, est peuplée d'une grande diversité de poissons.

En Sicile, l'étang de Faro présente le même phénomène ; des lacs du Japon et de Sibérie offrent le même particularisme mais la pollution perturbe leur équilibre hydrobiologique et ne permet pas le développement d'une vie animale et végétale aussi diversifiée dans les couches supérieures. Le lac de Cadagno demeure probablement le seul à conserver intact son écosystème original et originel.

Notre intérêt augmentait au fil des discussions avec le Pr Peduzzi et ses collaborateurs, les Drs Tonolla et Demarta. Cette couche de bactéries roses intriguait les photographes que nous sommes. Était-il visible à l'oeil nu ? Sur une photographie ? Autant de questions qui nous incitaient à aller rechercher sur place les réponses.

Après une marche d'approche pénible en raison du transport en altitude du matériel de plongée et de prise de vue, les scientifiques nous conduisent dans la zone la plus intéressante du lac.

Dentelles et *éponges* pourpres

La plongée débute. Nous nous dirigeons vers le centre du plan d'eau en suivant le fond, là où se situent les sources d'eau sulfureuse mentionnées par le Pr Peduzzi. L'eau n'est pas très claire, sa température est agréable : de l'ordre de 15 à 18°C ; une végétation drue, d'un vert brillant, constituée de plantes aquatiques du genre *Chara*, tapisse le fond en épousant un relief formé de petites collines.

Alors que nous poursuivons notre progression, des cratères de différents types apparaissent : dans la zone où l'eau surgit des profondeurs de la terre, s'est formée une clairière dans laquelle la végétation ne pousse pas ; en bordure, les tiges des algues sont couvertes d'incrustations formées de calcium, de soufre et de bactéries pourpres ; sur le fond, s'étendent de splendides structures ressemblant à des éponges : il s'agit de débris divers colonisés par les bactéries. Ici et là, au-dessus des sources, semblent flotter de petits nuages de condensation qui prennent parfois une délicate teinte rose. De petites truites vivent dans cet environnement.

Une barrière rose

Jusqu'à cet instant, notre évolution à faible profondeur est facilitée par la lumière des rayons du soleil qui éclaire l'eau.

La partie inférieure du lac, obscure et privée d'oxygène, est dépourvue de toute forme de vie en dehors de la présence de bactéries adaptées.

Lentement, nous nous dirigeons vers cette barrière qui sépare le lac en deux secteurs ; déjà, vers sept à huit mètres de profondeur, la végétation disparaît, le fond devient brunâtre et un tapis de bactéries de couleur plus sombre s'étend sur toute la surface.

A dix mètres, l'obscurité est totale ; la visibilité, obtenue à l'aide d'un projecteur, se limite à une dizaine de centimètres ; l'eau change de consistance et devient dense. Avec une certaine angoisse, nous avançons en aveugle ; une sorte de bourbier noirâtre paraît nous engloutir, alors que nous percevons une vague odeur de soufre. Avec soulagement, nous regagnons les zones plus lumineuses et respirables.

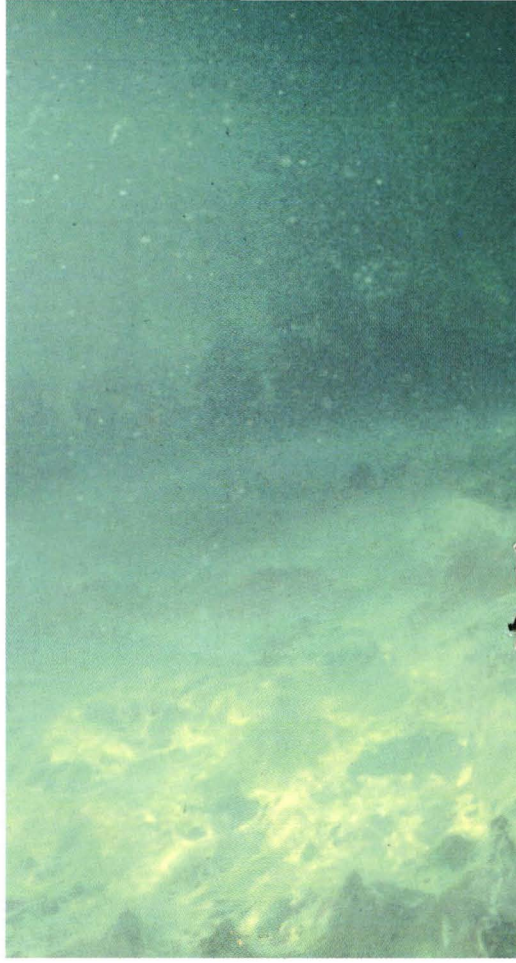
Deux mois plus tard, au début de l'automne, nous renouvelons la même exploration. L'eau est moins limpide en raison de récentes chutes de pluie ; sa température est nettement inférieure.

En nous enfonçant au centre du lac, nous espérons, cette fois-ci, distinguer la couche de bactéries roses, mais une fois encore, nous sommes comme engloutis par une obscurité totale.

Quelques instants plus tard, nous observons les scientifiques qui procèdent au prélèvement d'échantillons d'eau du lac à des fins d'analyse. Bien évidemment, nous nous intéressons de plus près au flacon rempli d'eau qui provient de cette fameuse couche de bactéries. La belle coloration rose du liquide nous laisse perplexe.

Franca Bernasconi

L'auteur remercie pour son aide le Pr R. Peduzzi de l'Institut cantonal de bactériologie de Lugano et du laboratoire de microbiologie générale de l'université de Genève.



UN LAC DES ALPES SUISSES

Le lac de Cadagno se situe dans le canton de Tessin des Alpes suisses, à 1923 mètres d'altitude, au val Piora.

Cette vallée intérieure du massif du Gothard possède un réseau hydrographique important : avec les vallées latérales de Cadlimo et Termine, elle compte exactement vingt et un lacs, vingt-huit étangs, quinze marais, et cinquante-huit cours d'eau peuplés par six espèces de poissons : les truites fario et arc-en-ciel, les ombles chevalier, du Canada et de fontaine, le goujon.

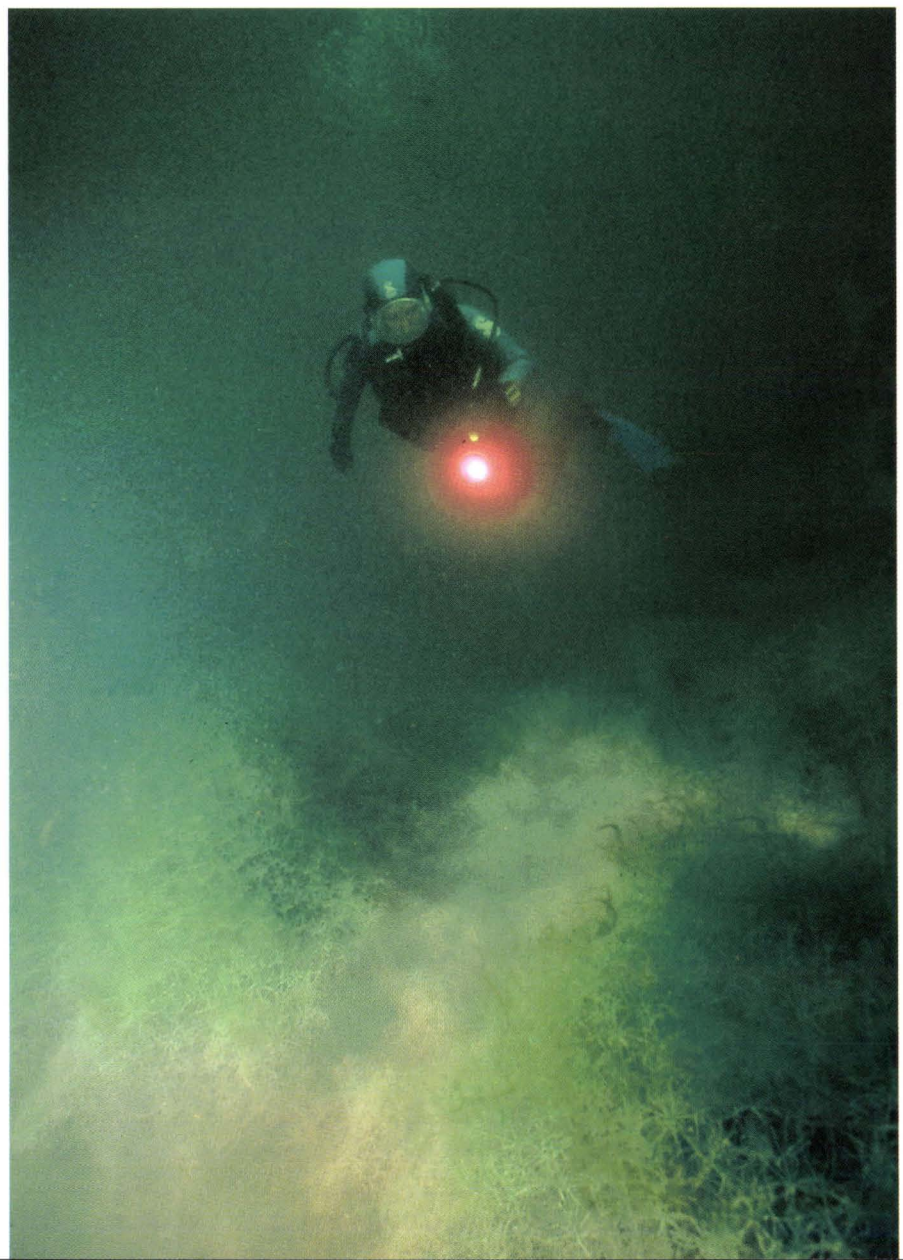
La population du lac, essentiellement constituée de truites, est estimée à environ cinq mille poissons de taille supérieure à vingt centimètres, ce qui est considérable comparé aux peuplements d'autres lacs suisses pourtant situés à des altitudes inférieures.

Des travaux récents sur les caractéristiques de l'eau et des poissons ont mis en évidence une diminution de l'oxygénation de l'eau en hiver.

La réduction de l'activité de photosynthèse est due à la couche de neige et de glace dont l'épaisseur peut atteindre deux mètres.

C'est elle qui empêche l'action de mélange des eaux par le vent qui transporte de l'oxygène atmosphérique en profondeur.

Le lac de Cadagno est situé au cœur d'alpages fleuris.

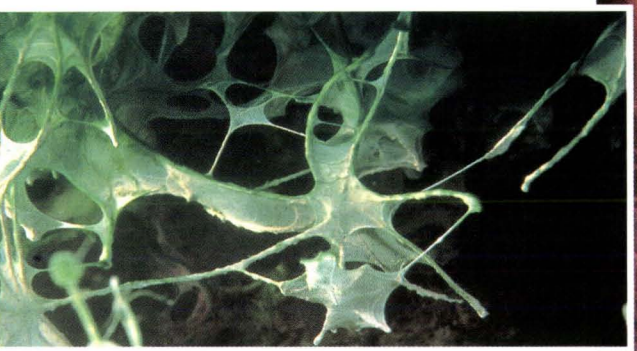


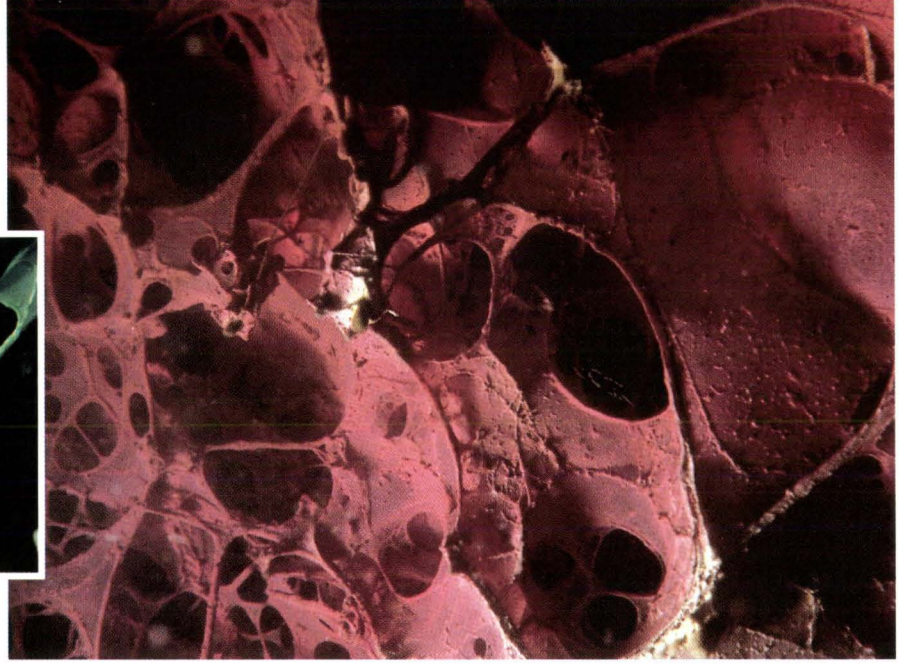
1

2 3

1 - Des nuages de vapeur sortent des cratères. 2 et 3 - Un phénomène de cristallisation colore en blanc et rose le tapis végétal constitué de plantes aquatiques (Chara). *Des structures bactériennes ressemblant à des éponges se mêlent aux algues.*

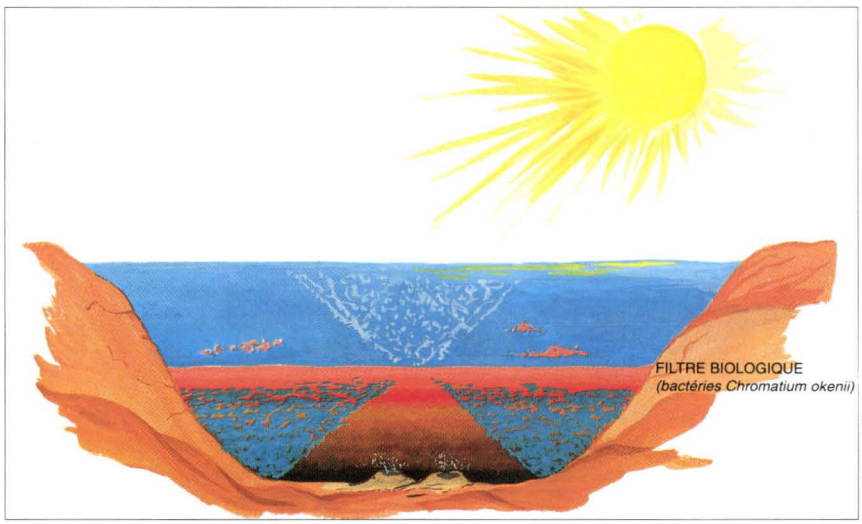
Une barrière rose





Les herbes sont recouvertes de dépôts laissés par l'eau des sources chargée de calcium et de soufre.

UN FILTRE VIVANT



JEAN-MARC ROSSI

Le lac de Cadagno est sous double influence : alimenté en soufre, calcium et magnésium par des sources d'eau souterraines, il reçoit en surface des eaux oxygénées, pauvres en sels minéraux, qui proviennent du massif cristallin environnant.

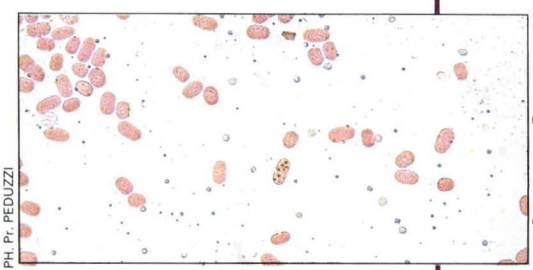
La zone de transition entre les deux couches d'eau offre des conditions idéales de développement massif de bactéries photosynthétiques anaérobies, c'est-à-dire qui se développent en présence de lumière et en absence d'oxygène. Ces organismes liés au métabolisme du soufre, appartiennent à l'espèce *Chromatium okenii.*

La couche de bactéries dont l'épaisseur est comprise entre cinquante centimètres et deux mètres, se situe de onze à treize mètres de profondeur ; sa présence est liée à plusieurs conditions naturelles : une bonne pénétration de la lumière qui permet la photosynthèse des bactéries ; l'absence d'oxygène ; la présence suffisante mais non toxique de sulfure d'hydrogène.

Prélèvements d'eau.

Ces microorganismes représentent une seconde forme de production primaire, à côté de celle des algues, les deux constituant le début d'une chaîne alimentaire qui conduit à la prolifération de nombreux poissons.

Par contre, les bactéries, qui se situent sur le fond, se développent à partir du soufre issu de nappes souterraines, en le transformant en hydrogène sulfuré malodorant et toxique. De ce fait, elles privent d'oxygène les strates inférieures du lac en rendant impossible toute vie animale.



PH. Pr. PEDUZZI

Bactéries Chromatium okenii.

La diffusion des substances toxiques vers les couches supérieures du lac est précisément stoppée par la couche de bactéries roses qui transforment à nouveau l'hydrogène sulfuré en soufre élémentaire, lui enlevant en même temps toute toxicité.

L'eau, ce filtre bleu, marque d'une teinte dominante l'œuvre du peintre sous-marin André Laban.

Bleu, bleu, bleu...

Pavillon de la mer

André Laban

TOILES de mer

LE *ciel est bleu, la mer est verte...*" Ce vers traduit une vérité : c'est que l'eau de mer n'était pas claire du tout, le jour où le poète a écrit ces mots, inspirés par le spectacle des flots probablement houleux et chargés de particules en suspension. Pourtant, l'eau, qui nous semble verte le long des côtes bretonnes, n'était-elle pas bleue quand le Gulf stream l'a empruntée à la mer des Antilles ? Mais lorsqu'elle est calme, la surface de la mer est comme un miroir qui réfléchit la couleur du ciel. Elle est bleue si le ciel est dégagé, elle est grise s'il est couvert, elle est rouge le soir, même en mer Noire, et elle est noire la nuit même en mer Rouge...

Bleu, bleu, bleu...

Pour juger de la couleur de l'eau, il faut la voir en transparence, soit de haut en bas, soit en mettant l'oeil au-dessous de la surface. On se rend compte, alors, que l'eau de mer est un filtre bleu à travers lequel le plongeur voit le monde sous-marin comme l'ont fait, pendant des millénaires, nombre d'animaux vivant dans les couches superficielles des océans.

C'est en absorbant les autres couleurs du spectre solaire que l'eau de mer restitue le bleu pendant la partie du jour où le soleil est assez haut.

La nuit, les eaux sont noires comme le sont toujours les fonds océaniques. On peut imaginer que quelques espèces de la faune profonde ont, depuis un demi-siècle, pu avoir une idée de ce qu'est la couleur bleue en voyant arriver vers elles un bathyscaphe ou autre sous-marin équipé de lampes. Mais peut-on dire qu'elles aient joui du spectacle ? Ne nous lançons pas dans l'anthropomorphisme et mettons-nous seulement à leur place.

Quelle vision féérique que de voir, dans le noir, apparaître de loin, le halo bleuté qui signale l'approche d'un autre sous-marin ! C'est un privilège dont peu d'humains ont profité et qu'ils ont peut-être ressenti différemment de moi. Comme le dit, Jacques Salomé : *"Chacun voit les choses avec ses yeux"*.

Parce que la photographie sous-marine ne lui a pas permis de restituer à son gré la sensation de la présence de l'eau, André Laban, ancien de La Calypso, *a décidé de peindre des toiles au fond des mers.*

DIGEST

BLUE BLUE AND BLUE

The sky is blue, the sea is green. There is one certainty behind this line : the water was not at all clear on the day that the poet wrote these words, under the inspiration of a sea that was no doubt stormy and loaded with particles in suspension.

When it is calm, the surface of the sea is like a mirror that reflects the colour of the sky. It is blue when the sky is clear, grey when the sky is cloudy, red in the evening, even in the Black Sea, and black at night, even in the Red Sea.

To get an accurate idea of the colour of the water, you have to be able to look through it, either from above the surface looking down, or by looking from below the surface.

It then becomes clear that sea water is a blue filter through which the diver sees the underwater world in the same hues as have, for thousands of years, the variety of animals that live in the surface waters of the oceans.

It is by absorbing the other colours of the solar spectrum that sea water restitutes the blue during the part of the day when the sun is sufficiently high in the sky.

La couleur de la vie

Mais revenons à des profondeurs plus accessibles, celles au sein desquelles nous prenons du plaisir à plonger. Il se trouve que beaucoup de plongeurs européens s'entraînent dans des eaux souvent très opaques, ce qui ne les empêche pas, dès que possible, de s'échapper vers les côtes méditerranéennes, vers la *"Grande Bleue"*... quand ce n'est pas vers les Maldives ou les Antilles, où l'eau est plus chaude mais pas plus bleue. Ce bleu est une vibration au milieu d'un univers de vibrations, les physiciens disent que sa longueur d'onde est de 0,45 μ[1].

William Berton, dans *"La vie énergie"*[2], écrit ceci : *"Dans la Langue Divine, le Bleu incarne la sagesse manifestée par le souffle du Créateur, ou l'esprit... Le Bleu est la plus profonde des couleurs et, dans sa valeur absolue, la plus pure. Il est chemin de l'Infini où le réel se transcende en imaginaire... Le Bleu apaise et calme profondément. C'est la première lumière évoquant l'existence d'une vie dans le monde non manifesté. La tradition nous précise que le Bleu est le passage de l'état de conscience habituel vers la clairvoyance."*

Ce bleu est pour moi une couleur chaude et c'est aussi la couleur de la vie. On a beaucoup parlé de la *"Planète bleue"*, cette minuscule boule, fragment d'espace qui se différencie des autres planètes par sa couleur.

ANDRÉ LABAN EXPOSE AUX EMBIEZ

Le peintre sous-marin présentera ses dernières œuvres à l'Institut océanographique Paul Ricard, du 4 au 29 juillet.

Rimbaud, dans les *"Voyelles"*, écrit : *"O Bleu"*... Le *"O"* est une sphère stylisée et, en outre, *"O Bleu"* peut aussi s'écrire *"Eau Bleue"* de même que Rimbaud peut devenir *"Rain Bow"*... Mais cette eau n'est bleue que si la lumière la caresse et la pénètre, en donnant l'équation :

eau + lumière = vie + bleu.

Tous ceux qui défendent la mer ont une seule et même patrie dont le pavillon tricolore est bleu, bleu et bleu.

André Laban

(1) Bulletin de l'Institut océanographique de Monaco - Volume 63 - n° 1309 (1964).

(2) Éditions L'âge du Verseau, 1989 (p. 10)

Lagune de Nador - Ramassage de paniers d'huîtres (Ph. Shafee M.S.).

La mer

Valeur sûre de l'économie marocaine

M'hamed El Ahdal *

LA MER féconde

AU cours de ces dernières années, le secteur des pêches maritimes a connu au Maroc un développement important ; il s'est traduit progressivement par la modernisation de la flotte côtière, le redéploiement de la pêche hauturière, la création de complexes intégrés (chambres froides, unités de fabrication de glace...) et de circuits de distribution permettant une amélioration notable de la qualité des produits de la mer.

* Institut scientifique des pêches maritimes, Casablanca, Maroc

Produits de la mer au Maroc

La flottille de pêche nationale est passée de 1969 unités en 1984 à 2 914 unités en 1991. Cette augmentation (48 %) est surtout due à des mesures incitatives pour l'investissement (1973), qui a favorisé l'acquisition de nouvelles unités dotées d'équipements modernes : Sonar, radio, systèmes de réfrigération et de congélation...

On distingue deux types de flottilles de pêche :

- côtière, constituée de chalutiers, sardiniers et palangriers ; s'y ajoute la petite pêche artisanale : 8 000 barques éparpillées sur l'ensemble des sites de débarquement ;
- hauturière, composée de céphalopodiers et crevettiers congélateurs, de chalutiers réfrigérés et de grands senneurs.

La production

Le marché national des produits de la pêche a connu un essor important au cours des dix dernières années. Les captures ont subi une évolution importante, passant de 329 500 tonnes en 1980 à 600 082 tonnes en 1991. Cette évolution (82 %) est caractérisée par une augmentation générale des prises. La collecte des algues marines s'effectue sur l'ensemble du littoral marocain, depuis Larache jusqu'à Dakhla. En 1991, la production s'est élevée à 7 489 tonnes, représentant une valeur de 87 millions de dirhams*. En 1991, la production aquacole s'est élevée à 560 tonnes (26 millions de dirhams). Elle se limite pour l'essentiel à la zone de Marost à Nador, et à la production ostréicole d'Oualidia. On signale également la capture de civelles destinées à l'élevage à Moulay Bousselham. Les quantités restent faibles. Les principaux élevages concernent la daurade, le loup, la crevette, l'anguille, l'huître et la palourde. Cinq madragues ont été calées en Méditerranée et en Atlantique nord au cours de la campagne 1991. Le tonnage réalisé est de l'ordre de 1 257 tonnes pour une valeur de 42 millions de dirhams*.

Les captures de thon rouge représentent plus de 60 % de la production totale. Les autres espèces pêchées sont le melva (espèce de thon), la bonite et l'espadon.

Reste le corail : sept tonnes ont été récoltées en 1991, pour une valeur de 11 millions de dirhams. L'extraction

PH. MENIOUI

Chalutier de l'Institut scientifique des pêches maritimes. Ci-dessus, chalutage au large de Casablanca.

(1) Un dirham = est égal à environ 0,60 FF.

DIGEST

PRODUCE FROM THE SEA

A SOLID ASSET FOR THE MOROCCAN ECONOMY

During the past few years, the fishing industry in Morocco has made considerable progress. The inshore fishing fleet has been modernised, and the deep-sea fishing industry and the distribution circuits have been reorganised, with a resulting improvement in the quality of the sea food that is put on the market.

The national fishing fleet has grown from 1,969 vessels in 1984 to 2,914 vessels in 1991. This 48 % increase is mainly the result of investment incentives introcuded in 1973 to encourage the purchase of new vessels and modern equipment. The quantity of seafood landed has nearly doubled, from 329,500 tonnes in 1980 to 600,082 tonnes in 1991.

The volume of exports of fresh and frozen fish, molluscs, crustaceans and fish meal in 1991 amounted to 218,500 tonnes, worth 5,440 million dirhams.

In 1991, sea food exports represented more than 44 % of the Moroccan national market in foodstuffs, and about 13 % of total sales abroad.

PH. BENCHRIFII

Senneur opérant au large d'Agadir.

est effectuée principalement dans la région d'Al Hoceima.

La commercialisation

La commercialisation des produits de la pêche côtière s'effectue tant à la halle aux poissons qu'au Comptoir d'agréage pour les poissons industriels (CAPI). Les prix de vente sont définis par le système de criée ascendante. En 1991, les produits de la pêche côtière ont été destinés à la conserve : 119 571 t (27 %) ; à la consommation : 150 360 t (34 %) ; à la congélation : 12 426 t (3 %). Restent les sous-produits : 160 554 t (36 %).

Les conserveries sont éloignées de la zone d'activité des sardiniers côtiers, qui opèrent de plus en plus au sud (Tan tan), en raison de la raréfaction des espèces (sardines, anchois) dans la zone d'activité traditionnelle : Agadir, Safi et Essaouira. C'est donc, grâce aux apports complémentaires du port de Tan tan, depuis 1983, qu'a pu être maintenu le niveau de production. Le poisson est acheminé par camions frigorifiques, la durée de transport atteignant environ dix heures.

PH. BENCHRIFII

Les exportations

Le volume des exportations en poissons frais ou congelés, en mollusques, crustacés, conserves et farine de poissons, s'est élevé en 1991 à 218 500 t pour une valeur de 5 440 millions de dirhams.

En valeur, les crustacés, mollusques et coquillages représentent 50 % du total exporté, les conserves 25 % ; le poisson frais ainsi que le congelé 22 %. Le reste est constitué de farine de poisson, d'agar-agar (issu de la transformation d'algues marines) et de corail.

En 1991, les exportations représentent plus de 44 % du marché national de denrées alimentaires et environ 13 % des ventes globales à l'étranger.

M'hamed El Ahdal

LES CAPTURES

EN 1991, les débarquements des produits de la pêche hauturière sont constitués essentiellement de :

- POISSONS BLANCS, MOLLUSQUES ET CRUSTACÉS : 109 589 tonnes dont 71 066 tonnes de poulpes, 8 644 tonnes de seiches, 7 596 tonnes de calmars, 22 283 tonnes d'autres espèces.
- POISSONS PÉLAGIQUES : 38 249 tonnes dont 34 249 tonnes de sardines auxquelles il faut ajouter les thonidés.

Quant aux produits de la pêche côtière, ils se répartissent ainsi :

- POISSONS PÉLAGIQUES : 383 569 tonnes dont 332 400 tonnes de sardines, 11 156 tonnes de maquereaux, 14 737 tonnes de chinchards, 19 579 tonnes d'anchois, 2 995 tonnes de thonidés, 2 702 tonnes d'autres poissons.
- ESPÈCES BENTHIQUES : 59 362 tonnes dont 46 301 tonnes de poissons blancs, 3 324 tonnes de crustacés, 9 704 tonnes de céphalopodes et 33 tonnes de coquillages.

A ces captures, il faut ajouter les produits de la collecte des algues marines issus de l'aquaculture et des madragues.

Émissaires de rejet d'eau usée en mer. Des études ont mis en évidence la prédominance de la lumière solaire dans la mortalité apparente des bactéries.

PH. PATRICE FRANCOUR

Pollution des

Des microbes dormants en

Jean-Luc Bonnefont *

LA MER fragile

LA Méditerranée est certainement l'une des mers les plus vulnérables du globe. Pourtant, elle demeure l'une des plus agressées. La protection et la restauration du littoral implique une meilleure connaissance des mécanismes de la pollution. Lancé en 1991 par l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, le Programme national d'océanographie côtière rassemble les meilleurs laboratoires français sur des thèmes ayant trait au domaine littoral.

* Chercheur associé, Institut océanographique Paul Ricard

PH. PATRICE FRANCOUR

DIGEST

URBAN POLLUTION

The Mediterranean is undoubtedly one of the world's most vulnerable seas. Yet it is still one of the seas that is most under attack from pollution. The protection and restoration of the Mediterranean coast requires a better understanding of the mechanisms of pollution.

The aim of the National Coastal Oceanography Programme (*Programme national d'océanographie côtière*), set up in 1991 by the *Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer*, is to enable specialists from leading French laboratories to work together on research projects focused on the coastal environment.

The *Institut océanographique Paul Ricard* is taking part in this programme on the theme of *"the fate of microorganisms of continental origin in the marine environment"*. A disturbingly high number of microbes of animal or human origin do flow into the sea with through sewage outlets.

For a long time, this situation was viewed with a certain optimism, based mainly on the notion of the self-purifying powers of sea water which was thought to be able to destroy microbes. Over the past fifteen years or so, however, this concept been rethought. New techniques have provided evidence that the mortality of fecal bacteria may simply be apparent, and the bacteria may in fact become dormant at varying rates.

This research should one day provide results that will help planners in the choice of site for urban sewage outlets into the sea, so as to reduce the impact of bacteria pollution on the environment.

villes

état de jeûne

L'Institut océanographique Paul Ricard intervient sur : "*La qualité du milieu et la gestion des zones côtières*" en abordant plus précisément le problème du "*devenir des microorganismes d'origine continentale en milieu marin*".

En effet, une quantité impressionnante de microbes d'origines animale et humaine[1] sont rejetés à la mer avec les eaux d'égout. L'étude du devenir de ces bactéries indicatrices de la pollution fécale n'est pas récente et a fait l'objet de nombreux travaux.

Si un certain optimisme a longtemps prévalu, basé essentiellement sur la notion du pouvoir auto-épurateur de l'eau de mer qui détruirait les microbes, ce concept a quelque peu évolué depuis une quinzaine d'années. En particulier, l'apparition de techniques nouvelles a permis de montrer que la mortalité des bactéries fécales pouvait n'être qu'apparente et que ces dernières évoluaient plus ou moins rapidement vers un état de dormance.

Les bactéries potentiellement présentes sont donc devenues incapables de se développer sur les milieux de culture. De ce fait, elles ne peuvent pas être prises en compte par les méthodes classiques de numération : on parle de bactéries viables non cultivables.

Du modèle... à la réalité

Le département "*Recherches*" de l'Institut océanographique Paul Ricard s'intéresse au problème posé par la capacité de survie des bactéries fécales en eau de mer, depuis 1979, à travers différents contrats de recherche ou collaborations avec des organismes tels que le Centre national de la recherche scientifique, le Centre d'études techniques de l'Équipement-Méditerranée, le Laboratoire central des Ponts et Chaussées, l'Agence de bassin Rhône-Méditerranée-Corse, l'Ifremer.

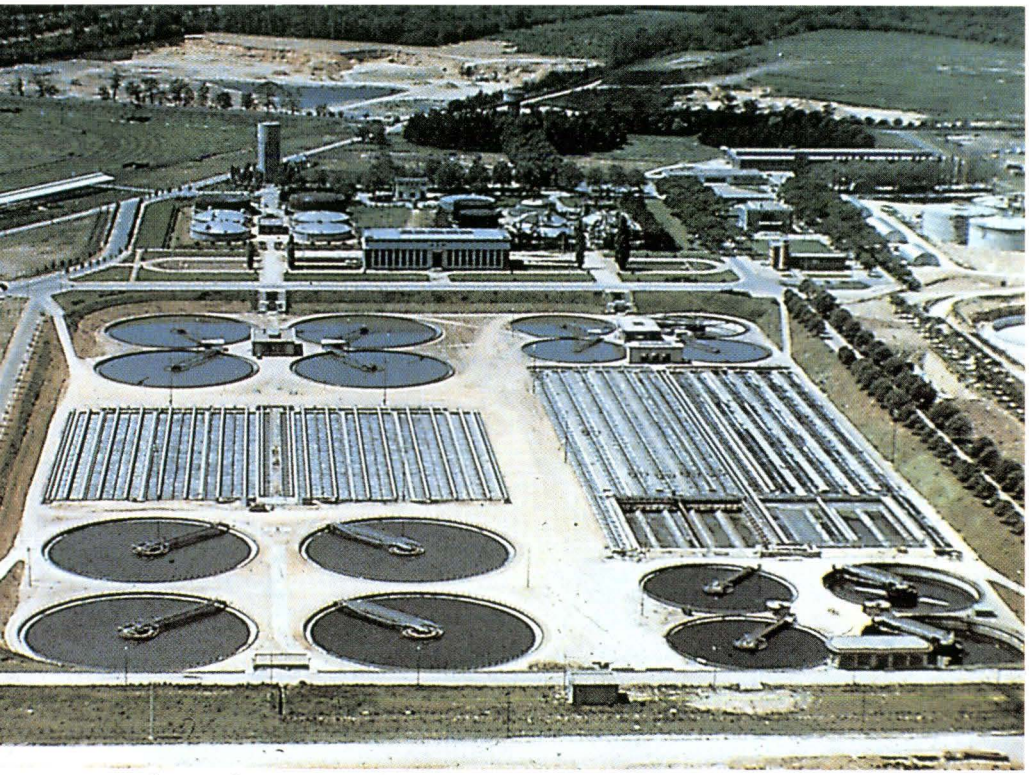
Les expérimentations ont abouti à des résultats permettant d'élaborer des modèles[2] statistiques sur le devenir

PH. IFREMER

Des techniques de coloration des eaux permettent de visualiser le point de rejet de l'émissaire et la propagation de l'effluent en mer.

(1) Par exemple, 13.000.000 de germes d'*Escherichia coli* et 3.000.000 de streptocoques D par gramme de matière fécale chez l'homme, 23.000.000 et 980.000.000 chez le chien ; 16.000.000 et 38.000.000 chez le chat.

(2) A partir d'un ensemble d'informations recueillies, on peut, pour un phénomène donné, tenter de prédire son évolution.



PH. AGENCE DE BASSIN SEINE NORMANDIE

Sans traitement complémentaire, les bactéries échappent généralement à l'efficacité d'épuration des stations classiques (ici, Achères), par ailleurs efficaces pour le traitement des matières en suspension ou organiques.

Pollution des villes
Microbes dormants

de ces microorganismes, en fonction de paramètres de l'environnement (intensité lumineuse, essentiellement) et de mettre en évidence l'importance de certaines variables (concentration en matière organique, salinité, température...) ou fonction (osmorégulation)[3] dans les phénomènes de mortalité apparente.

L'importance du jeûne

Ces simples modèles statistiques ont pu être, au moins en partie, validés par des essais en milieu naturel réalisés dans le cadre du programme "*Rejets urbains*" de l'Ifremer, dans la rade de Toulon (Var). Ainsi, a-t-on pu confirmer la prédominance de la lumière solaire dans la mortalité des bactéries dans le cas d'un rejet en mer par émissaire et la concordance (dans quatre cas sur cinq) des modèles choisis avec la réalité.

Toutefois, l'ensemble de ces données concerne toujours les bactéries cultivables sur des milieux de culture conventionnels et on a vu que leur comportement ne reflète pas correctement celui des bactéries encore vivantes dans la population. En fait, on ne connaît pas le devenir des cellules "*viables non cultivables*", ni leurs éventuelles capacités de récupération en fonction de l'environnement.

PH. DANIEL DEWALLE

L'Institut étudie, ici Yvan Martin, chef du département "Recherches", *la survie en mer de microbes dont dépend la qualité des eaux du littoral.*

Les travaux effectués dans le cadre du Programme national d'océanographie côtière devraient améliorer les connaissances sur plusieurs aspects. Une approche très globale a été choisie pour aborder ce problème et tenter de hiérarchiser les paramètres impliqués, même si on ne peut présager du résultat, compte tenu de sa complexité.

Dans une première étape, on se propose de modéliser le devenir d'une population de bactéries *Escherichia coli* soumise au jeûne à travers quelques expérimentations en eau de mer et en eau douce, et en absence de lumière. En effet, cet état de jeûne conduit les bactéries vers un état de dormance qui s'accompagne de différents réajustements morphologiques (réduction de taille) et métaboliques (perte ou gain de certaines fonctions) contribuant à l'acquisition d'une résistance accrue à des stress divers.

Une aide aux décideurs

Enfin, cet état de dormance est généralement caractérisé par la présence de cellules viables non cultivables qui seraient revivifiables dans certaines conditions. Dans une seconde étape, des essais analogues seront conduits en présence de lumière ou d'autres facteurs. Dans les deux cas, les paramètres étudiés seront analysés dans les laboratoires d'autres équipes[4] travaillant sur ce programme ou en collaboration avec elles..

Les travaux ont commencé en 1993 et une première expérience a été réalisée concernant les paramètres de croissance d'une souche d'*Escherichia coli* ainsi que certaines de ses caractéristiques biochimiques. Les résultats en cours d'exploitation ont permis de mettre en évidence la concordance des résultats expérimentaux obtenus sur le devenir des bactéries en état de jeûne avec les prévisions issues du modèle. Ces résultats devraient permettre de retenir les paramètres les plus caractéristiques de la bonne forme physiologique des cellules.

Ces travaux devraient déboucher un jour sur une aide aux décideurs dans l'implantation d'émissaires de rejets urbains en mer, de façon à réduire l'impact de la pollution bactérienne sur l'environnement.

Jean-Luc Bonnefont

(3) Moyen mis en oeuvre par la cellule pour réguler l'osmolarité (pression), en fonction de celle du milieu extérieur.

(4) Ces équipes sont celles du laboratoire de microbiologie de l'Université des sciences et techniques du Languedoc, à Montpellier (Marc Trousselier) ; de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) à Nice (Michel Gauthier), et du laboratoire Arago de Banyuls-sur-Mer (Philippe Lebaron).

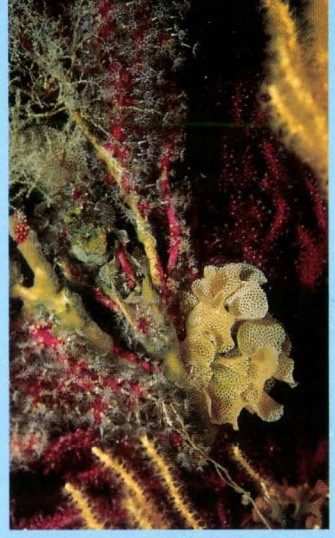
Bryozoaires

Sertella septentrionalis
Myriapora truncata
Pentapora fascialis

SYSTÉMATIQUE - Embranchement des Tentaculata ; classe des Bryozoaires ; sous-classe des Gymnolèmes ; ordre des Cheilostomes ou Chilostomes ; section des Ascophores ;
- Famille des Sertellidae : genre, espèce : *Sertella septentrionalis* ; synonymes : *S. beaniana, Retepora beaniana, R. cellulosa* ; nom vernaculaire : dentelle de Neptune.

- Famille des Myriozoidae : genre, espèce : *Myriapora truncata ;* synonyme : *Myriozoum truncatum ;* nom vernaculaire : faux corail.

- Famille des Smittinidae : genre, espèce : *Pentapora fascialis ;* synonyme : *Hippodiplosia foliacea ;* nom vernaculaire : rose de mer. →



PH. J. G. HARMELIN

Bryozoaires Sertella septentrionalis *(en haut et à gauche),* Myriapora truncata *(en haut et à droite),* Pentapora fascialis.

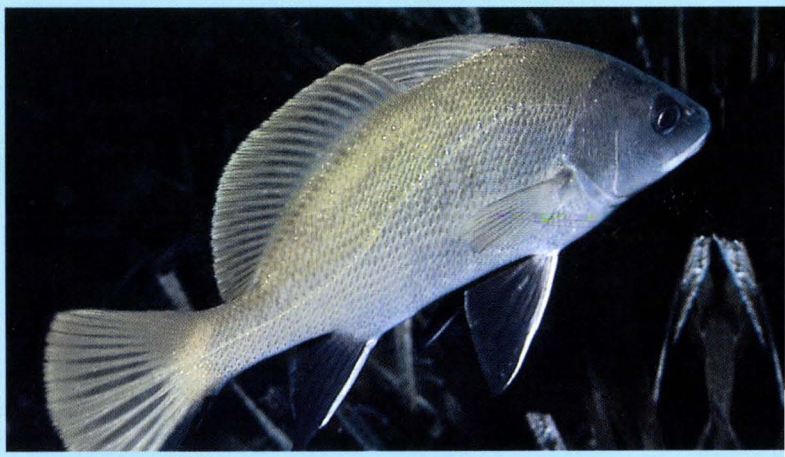
Corb

Sciaena umbra

SYSTÉMATIQUE - Embranchement des Vertébrés ; superclasse des Poissons ; classe des Osteichthyens ; ordre des Perciformes ; sous-ordre des Percoïdes ; famille des Sciaenidae ; genre, espèce : *Sciaena umbra* (Linnaeus 1758) ; synonymes : *Corvina nigra* (Cuvier 1830), *Johnius umbra* (Fowler 1936) ; noms vernaculaires : corb, corb noir, corbeau.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE - Commun en mer Méditerranée et en mer Noire, dans l'Atlantique oriental du sud de l'Angleterre jusqu'au Sénégal. En Méditerranée, ce poisson est plus abondant au sud où la température est plus élevée.

HABITAT - Eaux côtières depuis la surface jusqu'à cent quatre-vingts mètres de profondeur. Le corb préfère les zones rocheuses comportant des blocs et des failles à proximité d'herbiers de posidonies. Le plongeur rencontre généralement les corbs à l'entrée d'anfractuosités dans lesquelles ils peuvent se réfugier.



PH. J. G. HARMELIN

DESCRIPTION - Le poisson peut atteindre 75 centimètres de long (30 à 40 cm en moyenne) et peser quatre kilogrammes. Le corps est haut avec un dos fortement arqué. La bouche est basse, pratiquement horizontale, la mâchoire inférieure plus courte que la supérieure. La nageoire dorsale est divisée en deux parties jointives ; la caudale est arrondie. Formule : D1 X-X1 ; D2 I + 23-26 ; AII + 7. →

Bryozoaires

→ → Les Bryozoaires comportent plus de cinquante espèces en Méditerranée ; la plupart d'entre elles sont de petite taille et difficiles à identifier. Les trois espèces présentées comptent parmi les plus grandes et les plus belles.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE - Méditerranée et Atlantique.

HABITAT - D'une manière générale, les Bryozoaires sont sciaphiles, c'est-à-dire qu'ils "aiment l'ombre". Fréquents dans la zone littorale, ils se rencontrent dans les failles et les grottes, pratiquement depuis la surface et surtout sur les tombants et le coralligène. Ils vivent fixés sur la roche ou en épibiose sur les gorgones, par exemple.

DESCRIPTION - Les Bryozoaires sont de petits animaux vivant en colonies. Chaque individu possède une couronne de tentacules ciliés entourant la bouche ; il peut se rétracter à l'intérieur d'une logette chitineuse ou calcaire, protégée ou non par un opercule. Les colonies, de formes diverses, sont encroûtantes, rampantes ou dressées.
- *Sertella septentrionalis :* colonie en volutes très fines et fragile, dentelée comme les mailles d'un filet. De couleur rosâtre, elle peut atteindre dix centimètres.
- *Myriapora truncata :* colonie en touffes arborescentes d'une dizaine de centimètres également, rose-orangées dont la ressemblance vague avec le corail rouge, lui vaut son nom de faux-corail.
- *Pentapora fascialis :* colonie formée de lames orangées plus ou moins tortueuses, jusqu'à trente centimètres de diamètre.

BIOLOGIE - Tous les Bryozoaires sont aquatiques et vivent dans les eaux douces, marines ou saumâtres. La majorité des individus, qui communiquent entre eux par des pores, assurent des fonctions de nutrition ; chez certaines espèces, il peut y avoir une spécialisation d'individus qui jouent un rôle dans la fixation et le renforcement de la colonie, dans la défense ou le nettoyage, dans la reproduction...
Les tentacules permettent de capturer, par aspiration ou filtration, les petits organismes du phytoplancton, les bactéries et les déchets organiques dont les Bryozoaires se nourrissent. Il existe une reproduction de type asexué par bourgeonnement et une de type sexué : ces animaux sont hermaphrodites ; ils donnent naissance, après fécondation et incubation, à une larve nageuse qui vit quelques temps dans le plancton avant de redescendre sur le fond et se fixer sur un substrat où elle édifie une nouvelle colonie.

AQUARIUM - Ces espèces sont très délicates à garder en aquarium : le plus difficile est de les alimenter car leur nourriture est constituée de plancton végétal de petite taille ; d'autre part, il faut les maintenir dans des zones ombragées à une température relativement constante (13-16°C) ; la fragilité des colonies impose un environnement calme et l'absence des prédateurs habituels de ces espèces : oursins, mollusques nudibranches et petits crustacés.

Patrick Lelong
Institut océanographique Paul Ricard

Corb

PH. J. G. HARMELIN

→ → Ce magnifique poisson présente une coloration uniforme gris-brun sombre, parfois plus claire ventralement, avec des reflets dorés ou couleur bronze. La deuxième dorsale et l'anale sont ourlées de noir ; les nageoires anale et pelviennes sont noires, leurs rayons épineux blanc nacré.

Le corb possède des otolithes d'une grosseur remarquable par rapport à sa taille : ces "cailloux" situés dans l'oreille interne renseignent le poisson sur sa position dans l'espace.

BIOLOGIE - Le corb est un poisson relativement peu sédentaire ; il vit isolé ou en petits groupes généralement de trois à cinq individus mais qui peuvent atteindre la trentaine d'individus. Le jour, les poissons se tiennent dans les abris rocheux ou, plus souvent, juste devant. Leur activité de chasse est nocturne ; ils se nourrissent surtout de crustacés et également de petits poissons, d'annélides ou de mollusques. Le corb est capable d'émettre des sons avec sa vessie natatoire.

La reproduction a lieu en Méditerranée, de mai à août, les œufs et les larves sont pélagiques.

AQUARIUM - L'acclimatation de ce très beau poisson ne demande pas d'effort particulier. Il convient de recréer un décor semblable à celui qu'il fréquente dans la nature : failles ou grottes devant lesquelles il peut évoluer. Il est souhaitable de constituer un petit groupe de quatre ou cinq individus. Sa nourriture se compose de crevettes, petits poissons, moules ou lamelles de calmar.

Patrick Lelong
Institut océanographique Paul Ricard

OCÉANORAMA magazine

DE NOUVEAUX LABORATOIRES

L'inauguration de nouveaux laboratoires du Centre de recherche de l'Institut, à l'île des Embiez (Var), aura lieu le 28 mai.

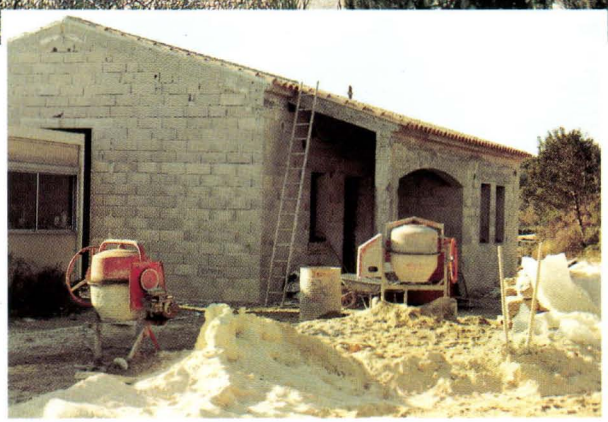
Fin 1993, en effet, a été entreprise la construction de ces installations, sur une superficie au sol d'environ deux cents mètres carrés ; elles comprennent deux cellules principales : l'une réservée à la microbiologie, l'autre à la chimie minérale ; des salles sont consacrées à la chimie organique et à la bactériologie.

Il s'agit d'une construction traditionnelle de style provençal.

Au total, une dizaine de scientifiques et techniciens auxquels s'ajoutent des collaborateurs ponctuels et des stagiaires, ont pris possession de ces locaux à la fois agréables et fonctionnels.

PH. ALAIN RIVA

Yvan Martin, qui dirige les recherches, *"souhaite que cette nouvelle structure puisse, en augmentant la capacité des travaux, conforter la vocation de centre d'essai de l'Institut dans les domaines de la microbiologie, l'environnement et les biotechnologies marines."*



PH. C.F.-B.

LA RECHERCHE JURIDIQUE EN ENVIRONNEMENT

En raison de l'intérêt qu'il porte à la valorisation et à la vulgarisation de la recherche, l'Institut océanographique Paul Ricard s'est proposé d'organiser un séminaire sur ce thème, en liaison avec la Mission juridique du ministère de l'Environnement. Il se tiendra les 3 et 4 juin sur l'île des Embiez.

De la maternelle à l'enseignement supérieur

TROIS CONCOURS ANNUELS

La mer est un monde d'avenir pourvu que nous ayons la sagesse de la préserver. Pour sensibiliser les jeunes, les faire participer à son action et leur permettre de s'exprimer, voire les aider, l'Institut leur propose plusieurs concours

PRÉSERVONS LA BEAUTÉ DES OCÉANS

Pour sa troisième édition, le concours international d'affiche : *"La jeunesse et la mer"* créé à l'initiative de l'Américain John Fine, a pris une nouvelle dimension. Proposé par l'Institut sur le plan mondial, il bénéficie du patronage du Programme des Nations unies pour l'Environnement, ainsi que d'un grand nombre d'organisations, telles que la Confédération mondiale des activités subaquatiques, le Festival mondial de l'image sous-

Suite en page 34

John Fine (à l'extrême gauche) en compagnie des membres du jury américain.

PRÉSERVONS LA BEAUTÉ DES OCÉANS

(Suite de la page 33)

marine et la Fédération mondiale des associations, centres et clubs UNESCO et plusieurs autres, en Europe, aux États-Unis...

Le concours se déroule en quelques étapes puisque des sélections interviennent dans différents pays. Au total, ce sont plusieurs milliers de jeunes qui ont répondu à l'invitation des organisateurs de s'exprimer sur le thème : *"Préservons la beauté des océans"*.

L'objectif était de recueillir leur message sur l'ensemble de la planète. Si les projets reçus ont mis en évidence les différences de sensibilité et de culture entre les concurrents, tous se rejoignent dans la motivation et la force de ce message.

Au-delà, c'est aussi, par un travail alliant plusieurs disciplines, d'apprendre aux jeunes à s'exprimer au travers d'un support universel, l'affiche. Ce qui suppose une bonne réflexion sur le thème et sur la manière de le traduire par une illustration, comprise de tous.

Au moment de mettre sous presse, nous ne connaissons pas encore les résultats définitifs du concours. Ils devraient être annoncés lors de l'assemblée générale de l'Institut, le 28 mai.

LE PRIX *OCÉANORAMA*

Destiné aux élèves des sections Arts appliqués des lycées, de niveau BTS notamment, le concours a pour thème : *"La mer, notre avenir"*. Après de longues discussions, en raison de la qualité et de l'originalité des œuvres présentées le jury a choisi le dessin de Cyrille Reynaud, en première au lycée du Forez à Feurs (Loire). Le professeur de la classe est Michel Gayard.

Ce dessin qui exprime avec force le sentiment de l'auteur est publié en troisième page de couverture.

Outre cette récompense qui contribuera à aider le jeune plasticien à se faire connaître, ce dernier se voit offrir un séjour d'une semaine sur l'île des Embiez, dans le Var.

AIDONS L'EAU, AIDONS LA VIE

Lancée à la rentrée universitaire 1992, la Bourse de l'Institut a reçu, pour sa deuxième édition, le patronage du ministère de l'Environnement.

Rappelons que ce concours national, ouvert aux étudiants de moins de vingt-six ans, a pour vocation de favoriser la réalisation de projets relatifs à l'eau et devant déboucher sur une application concrète.

Les lauréats de la Bourse 1993 s'entretiennent avec Jean Marie Laborde (à g.), président de la société Ricard.

Dotée d'un prix de 50.000 F, la Bourse récompense le meilleur projet se référant au thème *"Aidons l'eau, aidons la vie"* : l'eau, source de vie ; la mer, espace vivant ; la mer, espace économique ; la mer, espace culturel et de loisirs.

La seconde édition du concours a tenu toutes ses promesses en suscitant l'intérêt du monde étudiant : plusieurs dizaines de dossiers ont été présentés au jury présidé par Lucien Laubier, conseiller pour la Science et la Technologie près la Représentation permanente de la France auprès de l'Union européenne.

Les concurrents sont d'origines les plus diverses : universités Louis-Pasteur de Strasbourg, Aix-Marseille I, Bordeaux III, Paris I et VI, École nationale supérieure d'électricité et de mécanique (Vandœuvre), École d'ingénieurs en génie informatique et productique (Valenciennes), École centrale (Lille), Institut supérieur d'agriculture (Lille), Institut de recherche et d'action commerciale (Villeurbanne), École d'architecture de Paris-Conflans...

Quant aux sujets abordés, ils concernent les différentes dimensions du thème : *"Réalisation d'un documentaire pour présenter les mille et une facettes de l'eau douce, principalement, et sensibiliser le grand public à sa nécessaire protection"* ; *"Récupération de l'eau de pluie"* ; *"Projet d'adduction d'eau à partir d'un puits dans un quartier de Bamako (Mali)"* ; *"Restauration de la rivière La Joigne"* ; *"Étude des flux de matière, à travers l'organisation verticale des écosystèmes marins, par une nouvelle technique vidéo"* in situ ; *"un tunnel sous-marin sur l'île des Embiez"*...

La proclamation du palmarès aura lieu à la fin de l'année scolaire.

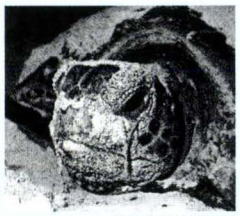
LA GRANDE HISTOIRE DE LA MER

Après *"Paroles de mer"*, à Marseille ; *"les Mardis de l'environnement"*, à Paris , l'Institut propose un cycle de conférences, à Toulon, appelé *"Marines 94"*. Placé sous le patronage de l'inspection académique du Var, il a débuté en février avec Patrice Lardeau. Robert Miard a parlé des Galapagos en mars. En mai, le Pr Nardo Vicente a proposé : *"Plongées dans l'océan Indien"*.

LES RENDEZ-VOUS DE JUIN

- *"Paroles de mer"*
  14 juin (Marseille), à 18 h 30
  à la Librairie maritime *"Les Chemins de mer"*.
  La transat des tortues,
  par Michèle Dufrenne

- *"Marines 94"*
  21 juin (Toulon), à 18 h
  à l'E.S.P.A.C.E. Peiresc
  Radioactivité : surveillance permanente sur le littoral,
  par Sabine Charmasson



PH. KURT AMSLER

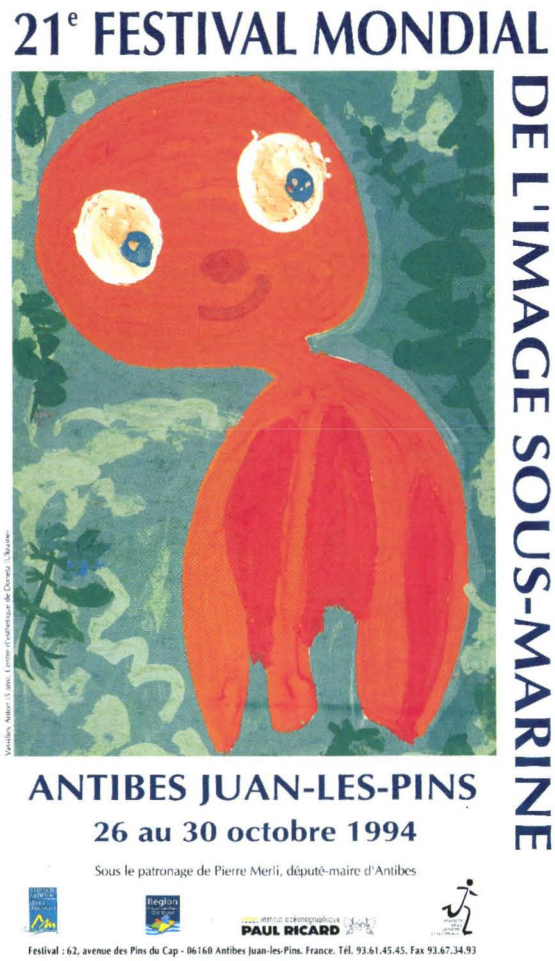
Correspondance plus rapide, plus facile avec l'Institut
Boîte aux lettres
3615 PAULRICARD

LA SCIENCE EN FÊTE

Pour la deuxième année consécutive, aux Embiez, au cours d'une journée *"Portes ouvertes"*, les chercheurs de l'Institut accueilleront le public pour l'informer d'une manière simple sur les travaux en cours. Ce sera le vendredi 5 août. Ce jour-là, les visiteurs auront accès gratuitement aux aquariums et au musée.

● PLUS DE 1000 CLICHÉS du monde entier... Le 1er Concours international de la Confédération mondiale des activités subaquatiques a tenu toutes ses promesses.

"La catégorie professionnelle, précise Lionel Pozzoli, coordinateur général, *a montré l'excellence de quatre photographes dont David Doubilet."*



FÊTE DE L'IMAGE

Ainsi que l'a souligné André Durr, député-maire d'Illkirch-Graffenstaden, *"la notoriété de la fête de l'image sous-marine ne cesse de grandir depuis sa création, il y a sept ans"*.

Ce succès est dû à une structure : la commission audiovisuelle du comité Est de la Fédération française d'études et de sport sous-marin. Mais comme bien souvent, la réussite est l'aboutissement d'une passion : dans ce cas, celle de Léo Barkate pour l'image sous-marine. Avec une équipe de proches, il a inventé une fête à son image : chaleureuse, souriante, curieuse des beautés de la mer.

Cette dernière édition, qui a eu lieu les 12 et 13 mars, était présidée par le peintre André Laban et Michel Vrignaud, plongeur et cinéaste, avec la participation de Christian Frasson-Botton, de l'Institut ; elle a vu la consécration de Franca et Mauro Bernasconi en photographie.

En vidéo, le jury a décerné le premier prix à l'œuvre : *"Les Sirènes de Krystal"* dont l'auteur est Michel Barkate, le fis de Léo. La Fête de l'image a de beaux jours en perspective.

FESTIVAL DE TOULON

La 26e édition du Festival international du film maritime et d'exploration aura lieu du 7 au 11 décembre 1994, au Palais Neptune. Ce rendez-vous annuel des cinéastes de l'aventure en mer et sous la mer venus du monde entier, a fêté l'an dernier son jubilé avec un programme de grande qualité.

Ainsi que le qualifie son président-fondateur, Jacques-Henri Baixe, *"le Festival offre un souffle d'aventure et de grande culture"*. Il faut y ajouter toute la beauté filmée.

Renseignement : 94.92.99.22.

VOIX BLEU MARINE

Vous quittez la terre
au petit port du Brusc, sur une navette,
et vous glissez doucement
vers une île proche.

Si vous l'abordez au matin,
ou à mi-journée, vous pouvez
vous promener au-dessus des criques,
sous les pins, à pied, à vélo,
vous baigner,
plonger en *Aquascope,*
visiter un océan de vie,
un musée de peinture,
prendre un verre, déjeuner, dîner...

Et, en fin de journée,
des *"voix bleu marine"* vont s'élever
ce soir-là, comme un signal, un appel,
sur l'esplanade du Fort-St-Pierre,
pour un rendez-vous dans un grand cercle.

Souffle chaleureux du saxophone,
battements de contrebasse,
rythmes du zarb et du tambourin,
paroles envolées de poète,
et, nuit venue,
sur la grand voile d'un écran
vues sous-marines remontées de plongées.
Jusqu'à l'amerrissage
ensemble sous les étoiles
dans le vaisseau cosmique
que propulse une énergie humaine,
orale, musicale, imaginative...

VOIX BLEU MARINE

Esplanade du Fort Saint-Pierre
Ile des Embiez - Le Brusc - Six-Fours - Var

Le trio André Jaume, saxophone
Barre Philips, contrebasse,
Carlo Rizzo, percussions

Christian Gorelli, paroles
Diaporama de France et Bernard Rothan

Vendredi 8 juillet à 21 h

Accès libre au concert
Navettes aller-retour 25 F
Au départ du Brusc toutes les 20 minutes
Jusqu'à 20 h 30
Retours à 23 h 30, 0 h 30.

DE LA BALTIQUE À LA MER NOIRE

Le congrès inaugural du Réseau européen des stations marines s'est tenu du 7 au 9 mars à l'initiative des Communautés européennes et de l'Unesco.

Ce réseau a pour but de faciliter la communication et des échanges entre les laboratoires de la mer Baltique à la mer Noire.

Le congrès a réuni plus de cinquante participants représentant une quarantaine de laboratoires de dix huit pays. Patrick Lelong représentait l'Institut océanographique Paul Ricard.

LE PROGRAMME *NEPHMED*

Dirigé par l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, il a pour but d'évaluer l'état et le niveau de contamination de certains dépôts sédimentaires dans les zones influencées par un rejet urbain.

La première campagne, avec le bâtiment océanographique *"Europe"* de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer a eu lieu du 10 au 14 mars sur les sites de Cortiou (émissaire de la station d'épuration de Marseille) et de Carteau (golfe de Fos).

Son principal objectif visait à mettre en place les outils et les méthodes de prélèvement, la stratégie d'échantillonnage et d'analyse qui seront utilisés dans les campagnes à venir.

Jean-Luc Bonnefont et Rémi Bessouat, chercheurs à l'Institut, ont participé à cette campagne.

PLAQUETTE D'IDENTIFICATION

Différents centres qui s'occupent de pédagogie dans le domaine de la plongée en mer, tels que l'Institut, le parc national de Port-Cros, la Fédération française d'études et de sports sous-marins, le Conservatoire du littoral... ont réalisé une plaquette immergeable d'identification des principales espèces de Méditerranée ; elle est destinée aux plongeurs, apnéistes, plaisanciers...

Un livret joint à la plaquette donne des renseignements sur ces espèces, leur nom usuel en anglais, allemand, italien, espagnol.

Renseignement : 94.34.02.49

L'ATELIER PEÏ

Destinée aux enfants des maternelles et cours préparatoires, cette structure d'information et d'animation a été inaugurée avec la participation d'une classe du Brusc, en présence du président de l'Institut, Jean Pierre Peyret et de plusieurs administrateurs dont Georges Lagarde et Nardo Vicente.

Renseignement : 94.34.02.49 ou 3615 PAULRICARD.

Rorqual commun. PH. CHRISTIAN WEISS

RÊVES DE BALEINES DANS LES LIGURES

par Christian Weiss

Depuis quelques mois, il est possible de partir en croisière sur des voiliers à partir de ports méditerranéens pour étudier les cétacés. A bord, l'association *Europe Conservation* prend en charge des *écovolontaires* dont les observations serviront à mieux connaître baleines et dauphins...

Bercés par la houle méditerranéenne, notre nuit s'achève entre rêves abyssaux et vertiges marins... Le jour hésite encore à s'imposer, confondant horizon et océan. Quand le disque rouge du soleil émerge, nous sentons qu'"*elles*" sont proches, et lorsque Mario crie : "*A bâbord, les baleines soufflent à 10 h*", douze paires d'yeux convergent vers le point donné.

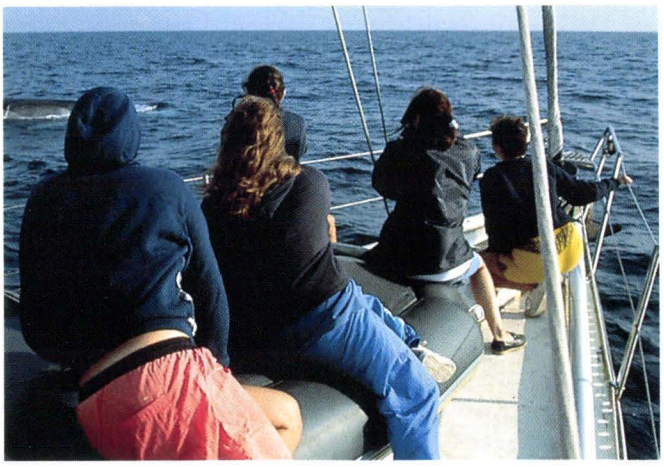
A chaque fois, c'est pareil, on est envahi par l'émotion, confie à mi-voix l'un des *écovolontaires* déjà familier du rituel ; approche en douceur, à la voile pour ne pas les effrayer, photographies, identification, et quand c'est possible, prélèvement d'une petite carotte de lard pour tenter un suivi génétique de l'espèce.

De grands dos noirs et luisants

Leur apparition est souvent brève, trente secondes à une minute avant la "sonde" qui varie entre six et trente minutes, à une profondeur atteignant parfois plus de deux cents mètres. Juste le temps d'apercevoir les grands dos noirs et luisants et la petite nageoire dorsale qui ourle les vagues d'écume.

Ces baleines sont des rorquals, cétacés qui peuvent atteindre dix-neuf à vingt mètres de long pour un poids de soixante à soixante-dix tonnes ! Non seulement, ce sont des mammifères, c'est-à-dire qu'ils sont vivipares, qu'ils allaitent et qu'ils respirent avec des poumons, mais en plus, ils ont un langage, des jeux, sont capables de réguler leur température en fonction du milieu et développent un comportement social très évolué.

A bord du Bestaccia.



Pendant l'été, *Europe Conservation* propose des expéditions à bord du *Don du vent,* voilier deux mâts de trente-deux mètres, dans le cadre d'une campagne d'étude scientifique pour la sauvegarde des baleines en Méditerranée.

Renseignement : 54.55.16.16

Mario, le scientifique de l'équipage, communique son enthousiasme à toute l'équipe.

Embarqué dans l'aventure depuis plusieurs années avec l'institut *Thétis* et *Europe Conservation*, il a mené à bien une thèse sur les cétacés en Méditerranée, en particulier sur les rorquals et les dauphins.

Le projet *Pélagos*

Après avoir sillonné la mer des Ligures, entre Corse, Sardaigne et golfe de Gênes, il estime la population des baleines à plus de mille cent individus et à près de cinquante-cinq mille pour celle des dauphins. De très bonnes raisons pour transformer cette zone en sanctuaire. L'association a obtenu récemment que soit signée dans ce sens une déclaration d'intention par la France,

Suite en page 38

OBSERVATION

RÊVES DE BALEINES DANS LES LIGURES

(Suite de la page 37)

PH. CHRISTIAN WEISS

l'Italie et la principauté de Monaco : le projet *Pélagos*. Car, en fait, on ne sait pas grand chose encore des baleines ; la cétologie ou science des cétacés, n'en est qu'à ses débuts quant à l'éthologie de ces merveilleux mammifères.

Avec la possibilité de *"parrainer"* une baleine, les *"militants"* d'*Europe Conservation* peuvent embarquer sur un voilier pour participer au travail de surveillance et de recherche sur les cétacés de Méditerranée. L'ambiance à bord du *Bestaccia* est très conviviale.

Scientifiques, employés d'usine ou étudiants français, suisses, italiens et belges, les *écovolontaires* sont tous liés par la passion des cétacés. La croisière passe vite en toute complicité d'avoir perçu quelque temps ensemble la respiration vibrante des baleines...

Christian Weiss

MAURICE N'EST PLUS SEUL

Septembre 1991 - Un mérou de quelques centimètres est capturé près de Toulon. Surnommé Maurice, c'est le premier mérou de cette taille trouvé sur la côte méditerranéenne française. Sa présence prouverait-elle une reproduction efficace des adultes vivant à proximité ?

Les scientifiques du Groupe d'étude du mérou attendent la confirmation d'un phénomène nouveau, d'autant plus que plusieurs petits mérous sont observés mais aucun d'entre eux n'atteint une taille inférieure à une dizaine de centimètres.

1993, de nouveau au mois de septembre, M. et Mme Labrouve récoltent comme chaque semaine, des crevettes à proximité des Embiez, afin d'alimenter leur aquarium particulier. Un coup d'épuisette dans une flaque et cinq petits poissons d'un centimètre et demi sont capturés et rejoignent les pensionnaires marins du couple à Six-Fours.

Ces jeunes mérous viennent enfin confirmer les hypothèses des scientifiques. Trois d'entre eux sont actuellement observés à l'Institut océanographique Paul Ricard.

● ***AUX CHARPENTIERS RÉUNIS - Renaissance de la construction navale traditionnelle.***
S'il reste porteur de rêve, le métier de charpentier de marine est menacé de disparition par le polyester uniformisé et la crise de la pêche.

D'une façon alerte, ce documentaire expose les différentes facettes traditionnelles du métier : techniques, tracés, constructions neuves et restaurations... Il montre aussi comment le métier se tourne vers l'avenir en proposant, par exemple, la construction de bateaux en kit destinés à être assemblés et finis par les usagers eux-mêmes.

Charpentiers Réunis - Taxi Vidéo Brousse - 55 minutes 195 F TTC. Commandes à : Charpentiers Réunis, Zone artisanale, B.P. 35 ; 35260 Cancale. Tél. : 99.89.99.99.

● ***ALGOFOLIES EN ATLANTIQUE*** - L'incroyable histoire des algues. Tout dire sur les algues ou presque en trente-cinq minutes... Tel est le pari engagé et tenu par Robert Teissier et Michel Vrignaud. Avec le soutien de spécialistes, ils parviennent à réaliser un extraordinaire travail de vulgarisation en mettant à la portée de tous une somme colossale d'informations sur la place de ces végétaux dans le monde marin, leur exploitation, les perspectives d'avenir.

Excellente initiative : le film est à la disposition des clubs et associations ; des projections publiques avec conférences peuvent être organisées en présence de l'un des réalisateurs.

Sud Atlantique Production - 35 minutes - 200 F TTC.

● ***"MAIDSTONE", MÉMOIRE D'ÉPAVE*** - Ce film relate le naufrage du navire anglais, le 8 juillet 1747, au nord de Noirmoutier, près de l'île du Pilier (Vendée) ; il évoque aussi la campagne de fouille d'archéologie sous-marine qui a duré dix ans.

Le montage original de Michel Vrignaud décrit le navire. Le film surprend. D'emblée, il implique le spectateur.

Une fois encore l'auteur, un habitué du Festival mondial de l'image sous-marine d'Antibes où ce film a remporté la palme d'argent, nous révèle ses émotions profondes et nous invite à embarquer pour une aventure étonnante. Sous la mer... mais aussi ailleurs.

Sud-Atlantique Production - 18 minutes - 190 F TTC.

● ***LA PASSION DU BLEU*** - André Laban explique pourquoi et comment il peint sous la mer depuis près de trente ans. Pour cet ancien de *"La Calypso"*, c'est la seule manière de restituer la sensation de la présence de l'eau. Un document intéressant par l'originalité du sujet.

Vidéo Copyright André Laban, Sous-marin bleu - 18 minutes - 150 F TTC.

C. F.-B.

Pour vos commandes : téléphoner au 91.11.10.63 ou Boîte aux lettres sur 3615 PAULRICARD.

VIDÉOS

OUVRAGES DE MER

AVEC LE CONCOURS DE MARC BESCOND (LIBRAIRIE MARITIME : *LES CHEMINS DE MER*)

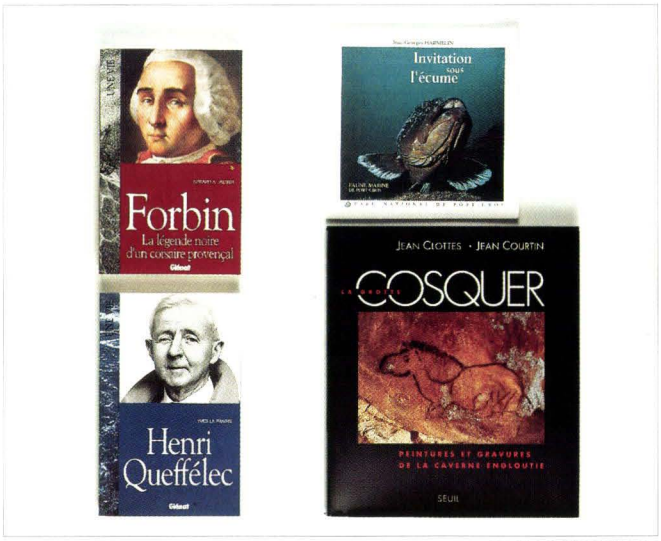
FORBIN - LA LÉGENDE NOIRE D'UN CORSAIRE PROVENÇAL

Claude de Forbin est né à Gardanne, près de Marseille, le 6 août 1656. Enfant turbulent et courageux, déchu d'une grande famille provençale, bercé par les histoires de combats et de trésors de ses oncles marins, il choisit la Marine pour redorer son blason et embarque à douze ans sur une galère à Marseille. Sa fougue et son sens de l'honneur lui valent très vite d'être nommé *chevalier de Forbin.*

Pendant près de quarante-sept ans, il hantera les mers ; il combattra aux côtés de Duquesne, de Jean Bart et de Duguay-Trouin, il s'évadera des prisons anglaises,... Redouté de ses ennemis, ceux-ci demandaient à Dieu de préserver leurs navires du naufrage... et du chevalier de Forbin. Mais, malgré ses exploits, le comte de Forbin déplaît et son nom sera mêlé à de nombreuses *"affaires"* faisant de lui le personnage le plus décrié de l'histoire maritime.

L'auteur, historien spécialiste des aventuriers de la mer, a procédé à une très longue enquête et recueilli des documents inédits pour nous donner un nouveau visage de Forbin. Le résultat est un récit précis, passionnant, qui nous emporte, trois cents ans en arrière, dans la légende des corsaires.

Par Gérard A. JAEGER
452 pages - 140 F - Glénat.



PH. CHRISTIAN BOUCHET

❑ HENRI QUEFFÉLEC

Cet homme secret, gentil, généreux, d'une inaltérable bonne humeur est certainement l'un des plus grands romanciers maritimes de ce siècle. Toujours attentif aux hommes simples, avec le souci de les comprendre et de les faire connaître, il les a mis à l'honneur dans nombre de ses oeuvres : *"Un recteur de l'île de Sein", "Un feu s'allume sur la mer", "Ils étaient six marins de Groix ... et la tempête"...*

Yves la Prairie, lui même marin et écrivain, nous fait partager l'amitié et l'admiration qu'il a pour le *"grand Keff"*, ce Breton croyant, imprégné d'air du large et d'embruns.

A lire absolument pour avoir envie de lire ou de relire les oeuvres de Queffélec.

D'Yves LA PRAIRIE
282 pages - 120 F
Glénat.

❑ INVITATION SOUS L'ÉCUME

Ce livret est une invitation à aimer, à respecter la nature sous-marine. Il met en scène, avec humour, rigueur et dans un style accessible au plus grand nombre, quelques espèces animales représentatives des eaux de l'île de Port-Cros (Var). Des scientifiques ayant une longue expérience de cette île comme Françoise et Jacques Laborel, Patrice Francour, Nardo Vicente et Jean Vacelet ont collaboré à cet ouvrage de Jean-Georges Harmelin, directeur de recherche au CNRS, illustré par Natacha Muller. Un livre à la fois plaisant et instructif.

De J.-G. HARMELIN
83 pages - 80 F
parc national de Port-Cros.

❑ L'EMPREINTE DE LA VOILE

Au début du siècle, les grands voiliers rallient l'Europe à San Francisco en passant par le fameux cap Horn. Georges Aubin fait partie de ces équipages, de cette race de marins de la Voile. Il nous conte dans ce livre l'aventure de ces marins et de leur bateau.

Un grand classique enfin réédité.

De Georges AUBIN
177 pages - 89 F
France-Empire.

❑ LA GROTTE COSQUER

Aujourd'hui, la recherche scientifique sur cette grotte n'en est qu'à ses débuts, mais l'abondance des peintures et gravures, leur beauté et leur originalité, la mettent déjà au premier rang des grandes découvertes sur la Préhistoire.

Ce livre écrit par Jean Clottes, conservateur général du patrimoine au ministère de la Culture, et Jean Courtin, directeur de recherche au CNRS, nous livre tous les documents photographiques recueillis, soulignés par une analyse scientifique rigoureuse.

Un ouvrage extrêmement intéressant et très accessible pour découvrir la vie des Provençaux ... il y a plus de 27 000 ans.

De Jean CLOTTES
et Jean COURTIN
197 pages - 390 F - Le Seuil.

BON DE COMMANDE

A DÉCOUPER OU RECOPIER ET A RETOURNER A :

LIBRAIRIE MARITIME *LES CHEMINS DE MER*
9, rue Euthymènes - 13001 MARSEILLE
Tél. 91.54.44.49 - Fax 91.54.86.06

● **Je désire recevoir les titres suivants :**

Titre(s)	Auteur(s)	Prix
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

- 5 % RÉDUCTION LECTEUR "OCÉANORAMA" - .....

+ FORFAIT PORT EN RECOMMANDÉ + EMBALLAGE + 40 F

● **Je joins mon règlement par chèque pour un montant total de :** .....

M. : .....

Adresse : .....

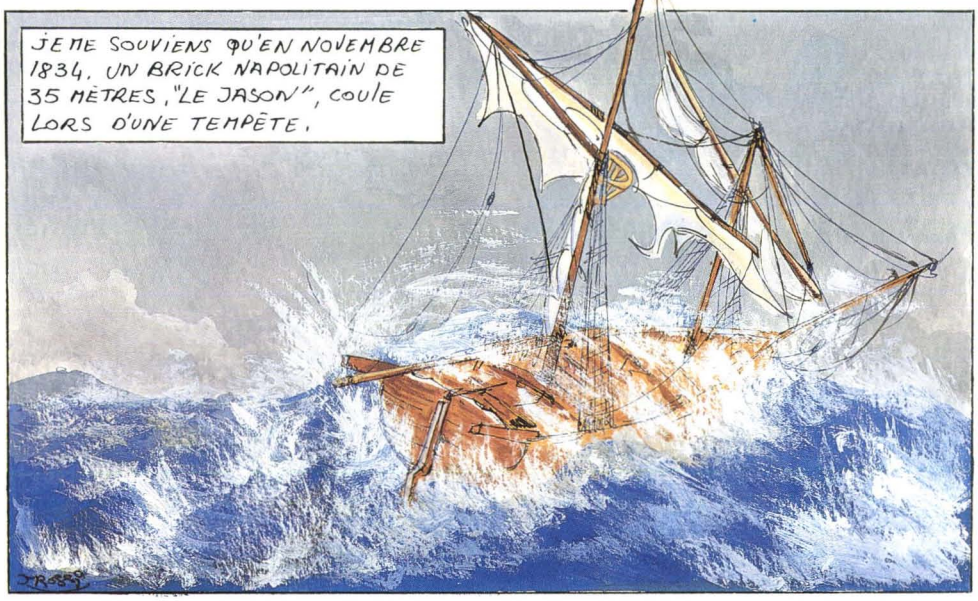
.....

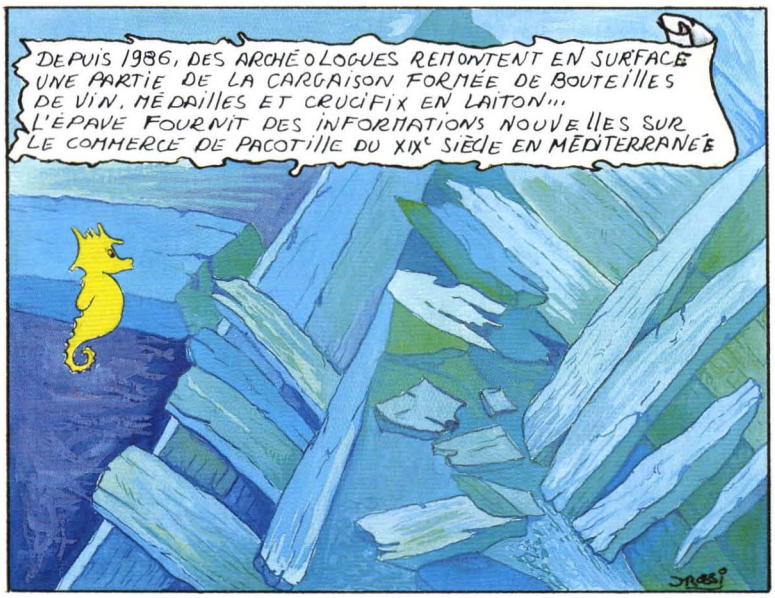
Code postal : ..... Ville : ..... Tél : .....

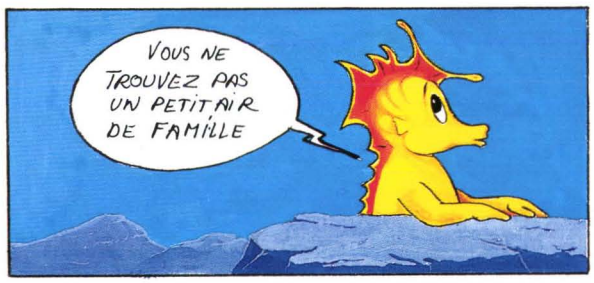
PEÏ le Chevalier des Embiez

LORSQU'ELLES NE SUBISSENT PAS DE PILLAGES OU LA FOUILLE D'ARCHÉOLOGUES INEXPÉRIMENTÉS, LES ÉPAVES DU FOND DES MERS CONSTITUENT DE FANTASTIQUES MUSÉES NATURELS. CES TRÉSORS ENGLOUTIS SONT PRÉCIEUX POUR LA CONNAISSANCE DE L'HISTOIRE DES HOMMES, LEURS ACTIVITÉS ... C'EST LE CAS DE "L'ÉPAVE DES MÉDAILLES" AUX EMBIEZ.

TEXTES ET DESSINS : JEAN-MARC ROSSI 5e ÉPISODE

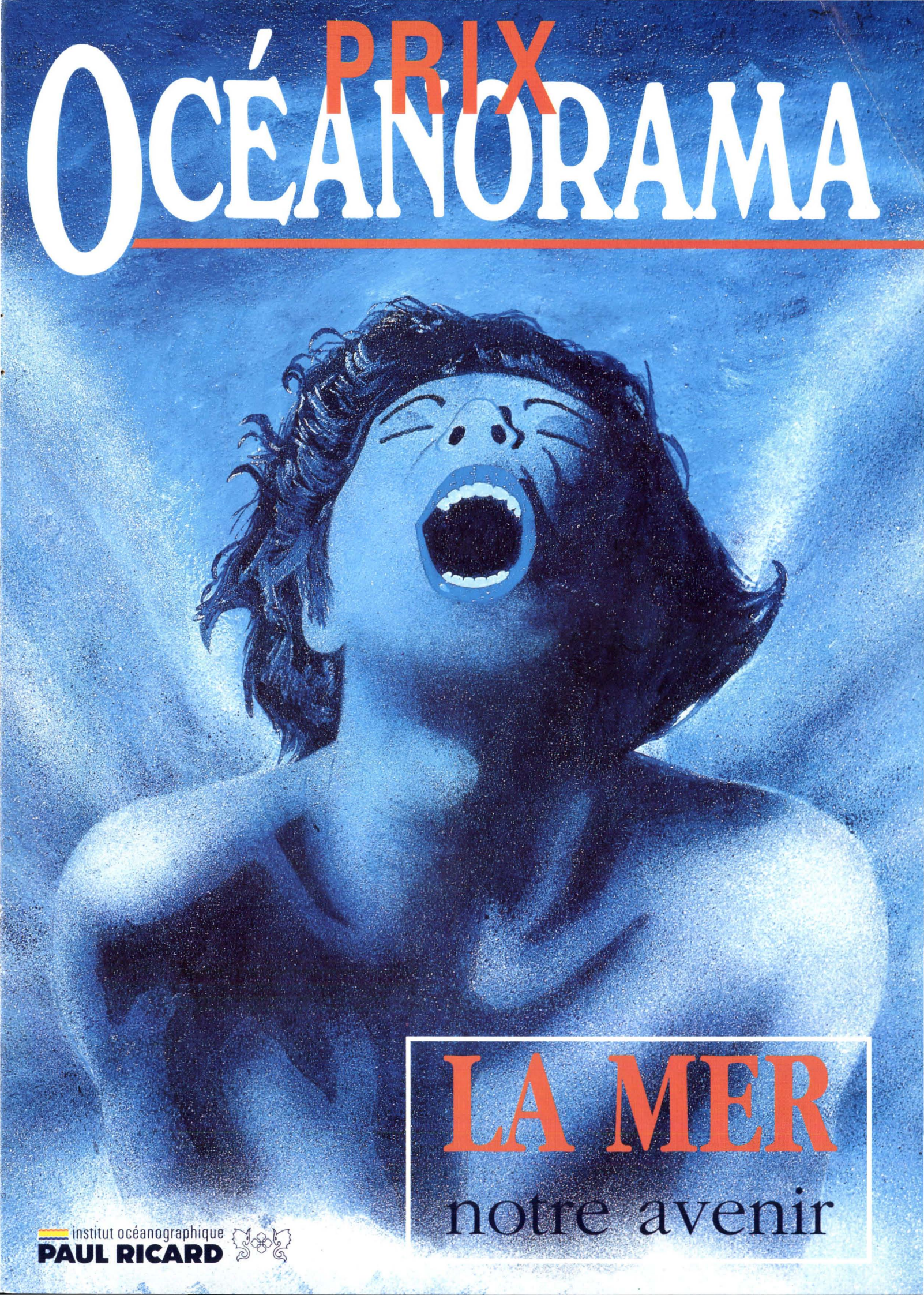






© INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE PAUL RICARD

PRIX OCÉANORAMA



LA MER
notre avenir

institut océanographique
PAUL RICARD

Bourse de l'Institut Océanographique Paul Ricard

Réalisez votre projet en faveur de l'eau.

Protéger l'eau et la qualité de notre vie,
c'est la vocation de l'Institut Océanographique Paul Ricard depuis 1966.

Aujourd'hui, l'Institut Océanographique Paul Ricard
souhaite donner aux étudiants les moyens d'agir et lance, avec Transfac,
un concours national pour soutenir la réalisation
des 3 meilleurs projets en faveur de la protection de l'eau.

Ces projets, qui peuvent faire appel à toute discipline
(sciences, économie, culture, etc.), bénéficieront de l'aide financière et technique de l'Institut
et de partenaires sélectionnés pour leur compétence.

Pour plus de renseignements, contacter l'Institut Océanographique Paul Ricard
ou tapez 3615 Paul Ricard.

TransFac

Ph. BERNARD ROTHAN

institut océanographique
PAUL RICARD
Aidons l'eau. Aidons la vie.