n°31

OCÉANORAMA

www.institut-paul-ricard.org

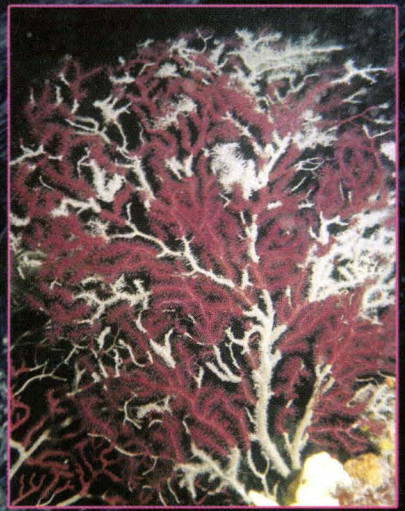
SEPTEMBRE 2001

BLEU et BLANC

GRAND BLANC

LAGUNE DU BRUSC

MORTALITÉ DES GORGONES



INSTITUT OCEANOGRAPHIQUE PAUL RICARD

SOMMAIRE

Sur ce montage photographique, deux espèces emblématiques qui occupent une place privilégiée dans l'imaginaire de l'homme : le dauphin (Ph. J.-M. Bompar) et le requin (Ph. L. Pozzoli). En médaillon une gorgone rouge (Ph. M. Fermon) dont les rameaux dénudés (en blanc) témoignent du "mal" qui a affecté les gorgonaires de Méditerranée, en 1999.

N° 31 - SEPTEMBRE 2001

ÉDITORIAL

1 Question d'équilibres…

PH. L. POZZOLI

LA MER A DÉCOUVRIR

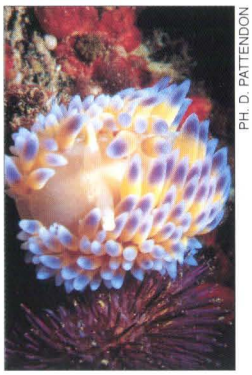
3 Protéger la lagune du Brusc Pourquoi et comment ?
par le Pr Nardo Vicente

13 Objectif *Grands Blancs*
par François Sarano

19 "Visiteurs" ou égarés ? Des dauphins aux Embiez
par Jean-Michel Bompar, Éric Demay, Franck Dhermain

29 Actinie pourpre et Gobie rayé
par Patrick Lelong

31 *Magic Danger Beach*, *by Bevan Pank*



PH. D. PATTENDON

LA MER FRAGILE

35 Mortalité massive de gorgones en Méditerranée
par Stéphane Sartoretto, Yvan Martin

42 Décharges sauvages en eaux profondes
par François Galgani

PH. J.G. HARMELIN

OCÉANORAMAGAZINE

44 *par Patrick Mouton, Jean-Marc Rossi*

CONNAÎTRE PROTÉGER LA MER

❑ L'Institut océanographique Paul Ricard est une association sans but lucratif. Sa revue *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 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.

❑ Das *Institut océanographique Paul Ricard* ist eine gemeinnützige Vereinigung. Seine 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 وإنجازات المؤسسة .

❑ El *Institut océanographique Paul Ricard* es una asociacion sin finalidad lucrativa. Su revista *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
Albert Elgrissy

RÉDACTION EN CHEF
Christian Frasson

COORDINATION
Christophe Pierron

COMITÉ DE RÉDACTION
Christian Frasson, Patrick Lelong, Yvan Martin, Christophe Pierron, Alain Riva, Pr Nardo Vicente

MAQUETTE : SAGA

PHOTOGRAVURE : Yotta

IMPRIMERIE SPÉCIALE RICARD

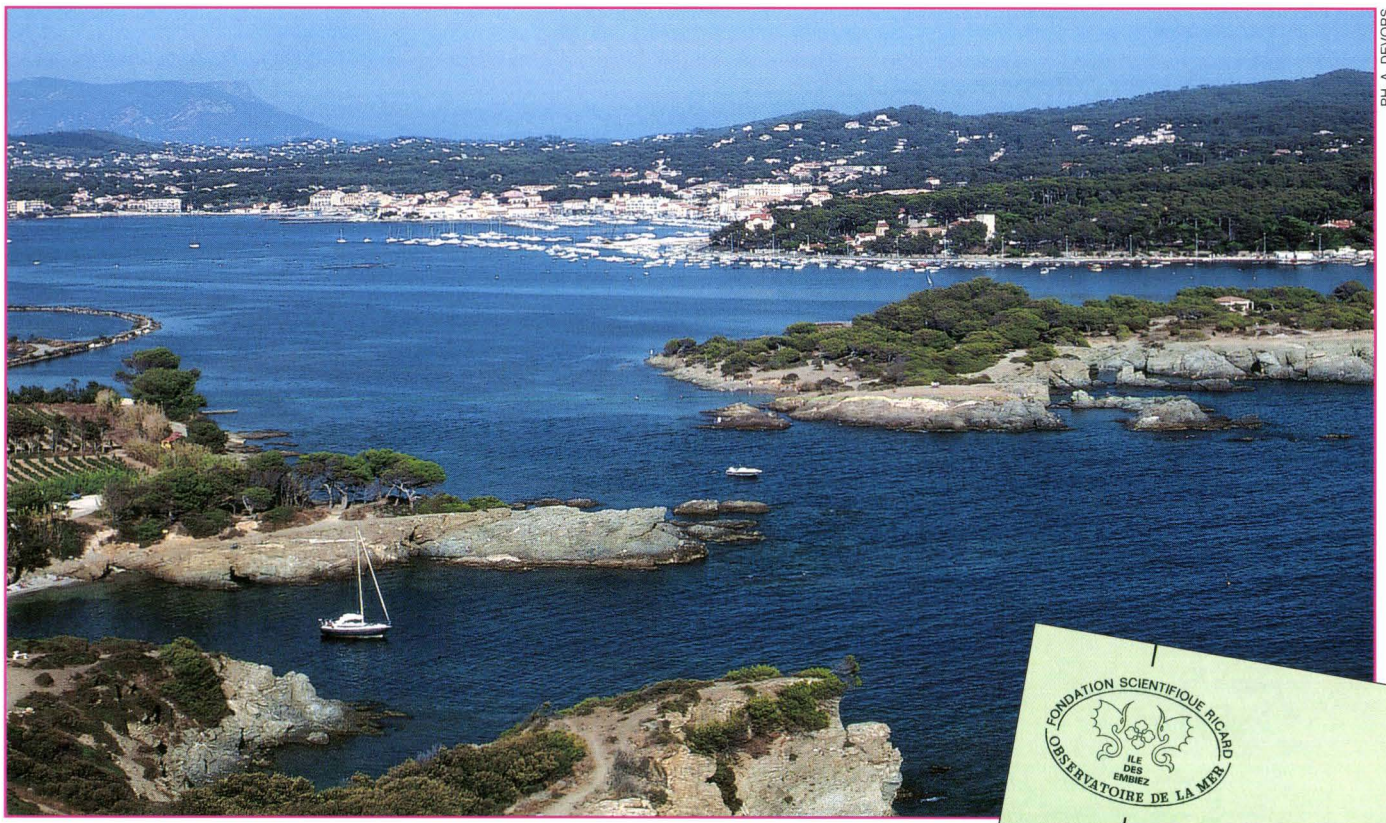
Dépôt légal : septembre 2001

ADMINISTRATION ET PUBLICATIONS : B.P. 308 - 13309 MARSEILLE CEDEX 14
TÉL. : +33 4 91 11 10 61 - TÉLÉCOPIE : +33 4 91 11 15 57 - e-mail : marse@institut-paul-ricard.org
AQUARIUMS ET CENTRE DE RECHERCHE : ILE DES EMBIEZ - LE BRUSC
83140 SIX-FOURS-LES-PLAGES
TÉL. : +33 4 94 34 02 49 - TÉLÉCOPIE : +33 4 94 74 46 45 - e-mail : embiez@institut-paul-ricard.org

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.

QUESTION D'ÉQUILIBRES...

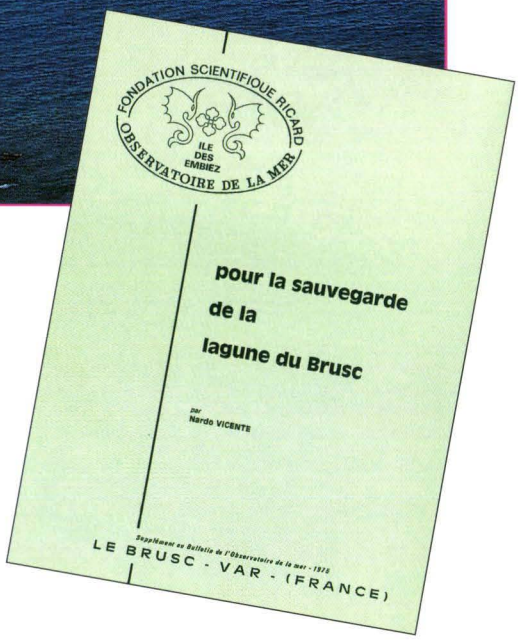
ÉDITORIAL



PH. A. DEVORS

"Il faut protéger la lagune du Brusc..." s'écriait en 1975, le Pr Vicente, responsable scientifique de l'Institut.

Certains d'entre vous s'en souviennent : cette campagne d'information n'avait pas débouché sur la protection de cette lagune méditerranéenne qui jouxte l'île des Embiez, dans le Var.
Mais, depuis, l'Institut n'a cessé de veiller sur la qualité de cet environnement naturel : grâce à l'action menée auprès de la municipalité de Six-Fours-les-Plages pour obtenir l'ouverture de l'isthme du Gaou et assurer ainsi la régénération du plan d'eau ; grâce également aux travaux scientifiques qui portent sur son écosystème.
Un quart de siècle plus tard... le Pr Vicente réitère son engagement. Dans ce numéro d'*Océanorama*, il explique pourquoi et comment il faut plus que jamais préserver ce milieu de vie exceptionnel.
D'après le scientifique, la lagune est toujours en bonne santé. Reste à garantir son avenir. Sera-t-il possible de faire cohabiter dans les meilleures conditions des usagers de la mer aux activités qui paraissent parfois incompatibles ? Oui, répond le Pr Vicente, car, en ce domaine, la législation a évolué dans le bon sens : celui de la responsabilisation et de la recherche du consensus. Avec le réseau *Natura 2000*, initié par l'Union européenne, il ne s'agit plus d'interdire mais d'expliquer, de dialoguer pour mieux gérer des sites qui présentent des habitats naturels, avec une faune et une flore sauvages remarquables.
Déjà, à ce propos, le Pr Roger Molinier écrivait[1] en 1991 : *"Les lois qui régissent les équilibres au sein des milieux naturels, reposent sur des compromis permanents : compromis entre mangeurs et mangés, entre prédateurs et proies, compromis dans la conquête et le partage des territoires...*
(...)
Transposés sur le plan social, économique ou politique, tous ces termes s'appliquent aux hommes, chacun d'eux devant s'insérer à sa place, dans le respect de la vie et de la liberté des autres, avec le souci constant de sauvegarder les équilibres naturels qui conditionnent la survie d'un environnement de qualité".



Ainsi, dans la lagune du Brusc, véliplanchistes et pêcheurs pourront-ils côtoyer en bonne intelligence les plongeurs sous-marins et les... pelouses de plantes marines.

Le Comité éditorial

(1) *"L'écologie à la croisée des chemins"*, Institut océanographique Paul Ricard, Éditeur, 1991.

EDITORIAL

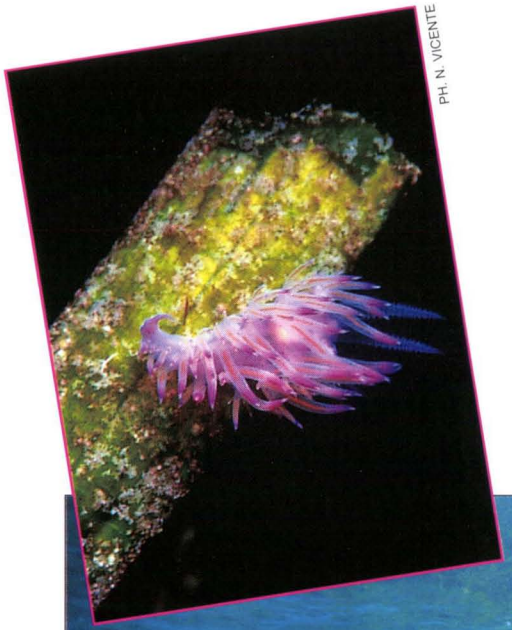
A MATTER OF BALANCE...

"*We must protect the Lagoon of Brusc...*" pleaded Professor Vicente, Scientific Manager of the Institut, in 1975.
As some of you will remember, the publicity campaign did not result in the protection of this Mediterranean Lagoon that lies beside the *Île des Embiez,* in the Var.
But ever since, the Institut has been unceasingly active in protecting the quality of this natural environment. By taking action with the municipality of *Six-Fours-les-Plages* to have the Isthmus of *Gaou* opened up in order to ensure the regeneration of the water. By carrying out scientific research focused on the ecosystem.
A quarter of a century later, Professor Vicente has renewed his appeal. In this issue of *Océanorama*, he explains why and how it is more than ever vital to preserve this outstanding living environment.
According to Professor Vicente, the lagoon is still in good condition. What is essential is to guarantee its future survival. Will it be possible to ensure that the various users of the marine environment, with their activities that sometimes seem mutually incompatible, co-exist under the best possible conditions? Yes indeed, says Professor Vicente, for in this respect, the law has changed for the better, with a shift towards greater responsibility of the users and an emphasis on consensus. Within the framework of the network *Natura 2000*, launched at the initiative of the European Union, it is no longer a matter of banning but of explanation and discussion, to achieve better management of sites that exhibit natural habitats with an outstanding fauna and flora.

Back in 1991, Professor Roger Molinier[1] was writing on this issue: "*The laws governing the balance existing within natural environments are based on an ongoing compromise: a compromise between managers and managed, between predators and prey, between the conquest and the sharing of territory...*
(...)
Transposed to the social, economic and political level, all these terms apply to mankind: each of us should find his place and respect the life and liberty of others, and constantly strive to preserve the natural balance that determines the survival of an environment of quality."
It is thus that in the Lagoon of *Brusc*, the surfboarders and fishermen will be able to coexist in harmony with the scuba divers and the meadow of marine plants.

The Editorial Board

(1) "*L'Écologie à la croisée des chemins*", Institut océanographique Paul Ricard, Editor, 1991.



PH. N. VICENTE

PH. INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE PAUL RICARD

The Posidonia meadow constitutes the emerged barrier to the north of the lagoon, in the straits between the Islands of Les Embiez and the Grand Gaou.

PROTÉGER LA LAGUNE DU BRUSC

POURQUOI ET COMMENT ?

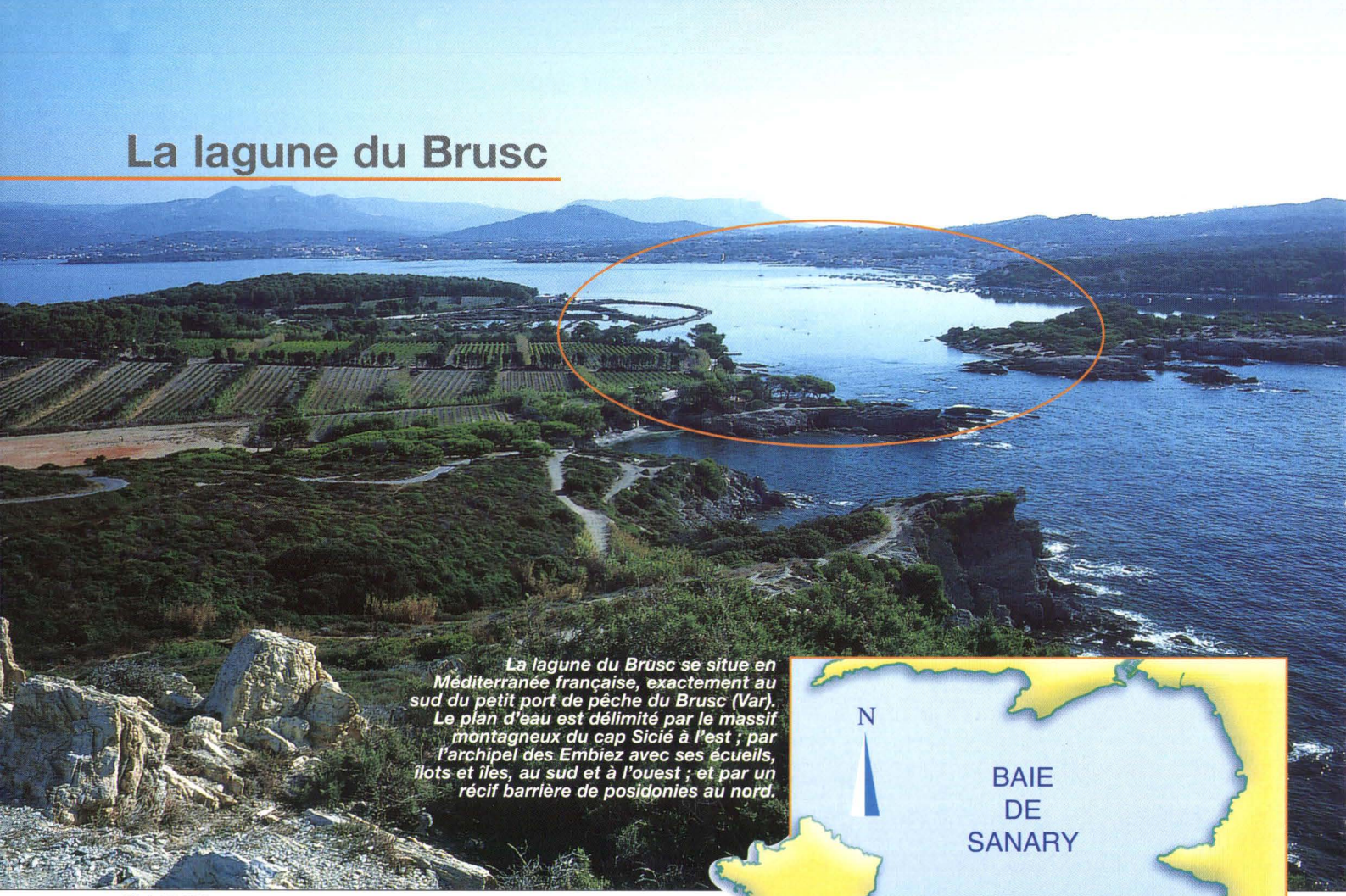
Pr Nardo Vicente
Responsable scientifique de l'Institut océanographique Paul Ricard

La lagune du Brusc a conservé des caractères naturels qui en font l'un des milieux écologiques parmi les plus riches de la côte méditerranéenne française. A ce titre, elle devrait prochainement intégrer le réseau *Natura 2000* qui vise à maintenir en Europe la diversité biologique.

Vue aérienne de la lagune du Brusc – Au premier plan, les îles du Petit et du Grand Gaou ; l'île des Embiez (à g.) ; le village du Brusc (à dr.).

PH. MAIRIE DE SIX-FOURS-LES-PLAGES

La lagune du Brusc



La lagune du Brusc se situe en Méditerranée française, exactement au sud du petit port de pêche du Brusc (Var). Le plan d'eau est délimité par le massif montagneux du cap Sicié à l'est ; par l'archipel des Embiez avec ses écueils, îlots et îles, au sud et à l'ouest ; et par un récif barrière de posidonies au nord.

PH. A. DEVORS

La lagune du Brusc présente divers types de peuplements végétaux, essentiellement des plantes supérieures, les phanérogames marines : l'herbier de posidonies constitue la barrière d'émersion au nord de la lagune et, au sud-ouest, dans la passe entre les îles des Embiez et du Grand Gaou ; une pelouse de cymodocées couvre presque la totalité de la lagune sur un sol meuble constitué de sable grossier plus ou moins envasé ; l'habitat à zostères, en bordure du plan d'eau, est de plus en plus dégradé par les aménagements.

Les algues occupent les criques du Petit Gaou et du Grand Gaou, et dominent vers le large. Une nouvelle espèce d'origine tropicale, introduite accidentellement sur le littoral méditerranéen, se rajoute à cet inventaire : *Caulerpa taxifolia*.

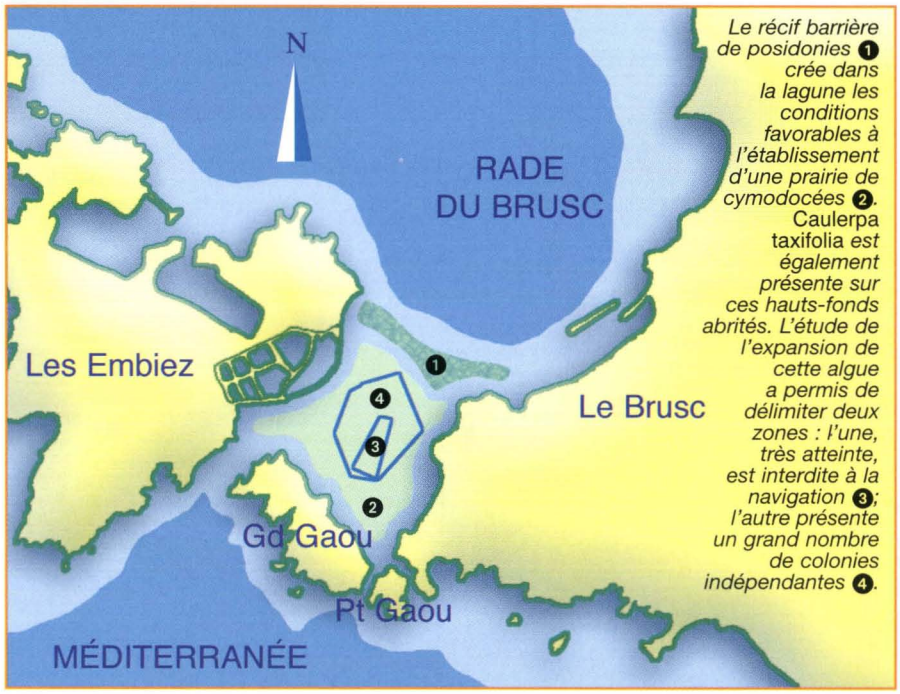
Le confinement du plan d'eau apparaît clairement : au sud, seules trois passes (à g.) autorisent les échanges avec la pleine mer ; au nord, c'est un récif barrière de posidonies qui marque la limite entre la lagune et la baie de Sanary (à dr.).

PH. RICARD VIDÉO

L'herbier de posidonies piège les sédiments les plus grossiers dans le lacis de ses rhizomes qui constituent des terrasses sous-marines : les mattes. En s'élevant vers la surface, celles-ci forment un véritable récif barrière comme celui qui sépare la lagune du Brusc du port. C'est le seul récif de ce type, en bon état sur la côte provençale. Les frondes de l'herbier affleurent à la surface. Bien visibles à marée basse, elles filtrent les sédiments les plus fins qui vont se déposer en arrière du récif pour constituer un sol meuble.

Rappelons que l'herbier de posidonies, écosystème clé du littoral méditerranéen, régresse en de nombreux secteurs en raison, entre autres, des nuisances dues à la restructuration des rivages. Il fournit la plus grande partie de l'oxygène indispensable à la vie de nombreuses espèces qui rampent, nagent ou vivent fixées dans cette forêt de feuilles. Depuis les frondes bien éclairées, en passant par le lacis des rhizomes enchevêtrés jusqu'aux racines implantées dans le sédiment, cet écosystème exceptionnel offre une grande diversité d'habitats. Ce qui permet l'installation d'organismes représentant l'ensemble du règne végétal et animal. Certains poissons vivent là en permanence et s'y reproduisent. Au printemps et en été, on y rencontre d'autres espèces qui évoluent habituellement plus au large et plus profondé-

ment. Pour les juvéniles, l'herbier constitue une véritable pouponnière où ils trouvent à la fois un refuge contre les prédateurs et un garde-manger alimenté en proies de petite taille, nombreuses et variées.
En raison de sa faible profondeur et du calme qui y règne, la lagune se révèle favorable à l'établissement d'une autre phanérogame : la cymodocée, *Cymodocea nodosa*. Les pelouses qu'elle forme revêtent une grande importance pour le milieu marin car elles précèdent l'installation des posidonies sur un sable dépourvu de végétation ou se réimplantent là où les posidonies ne peuvent plus subsister à cause de la dégradation de l'environnement naturel.
Les zostères, *Zostera noltii*, qui supportent des eaux moins salées, préfèrent les sédiments riches en matière organique. C'est ainsi que ces plantes occupent une bande étroite du littoral où elles sont en voie de régression, ensevelies sous les terrassements.
L'algue *Caulerpa taxifolia* apparaît pour la première fois dans la lagune en 1992 : une tache d'un mètre carré environ, isolée au milieu d'un mouillage forain, à vingt mètres du bord. Elle disparaît naturellement au cours de l'hiver 1993.
L'intruse fait un retour spectaculaire en septembre 1996, à plus longue distance du rivage et sur une plus grande surface (250 m²) dans la zone la plus profonde (environ un mètre). Quelques nouvelles colonies s'établissent dans la partie sud-ouest, mais avec le refroidissement de l'eau, en hiver, l'algue semble disparaître une nouvelle fois. Au printemps suivant, avec le réchauffement de la lagune, la pelouse de *Cymodocea nodosa* s'agrémente à nouveau de petits bouquets verts de caulerpe qui s'étendent sur une surface beaucoup plus importante : un hectare environ. En se rejoignant, ces colonies constituent progressivement un ensemble continu.



Le récif barrière de posidonies ❶ crée dans la lagune les conditions favorables à l'établissement d'une prairie de cymodocées ❷. Caulerpa taxifolia est également présente sur ces hauts-fonds abrités. L'étude de l'expansion de cette algue a permis de délimiter deux zones : l'une, très atteinte, est interdite à la navigation ❸; l'autre présente un grand nombre de colonies indépendantes ❹.

PH. INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE PAUL RICARD

Les prairies de posidonies constituent une véritable pouponnière et un garde-manger pour de nombreuses espèces de poissons.

PH. B. ROTHAN

***Petite rascasse* (Scorpaena notata).**

***Sublet* (Symphodus rostrastus).**

PH. T. POZZOLI

La lagune du Brusc

PH. N. VICENTE

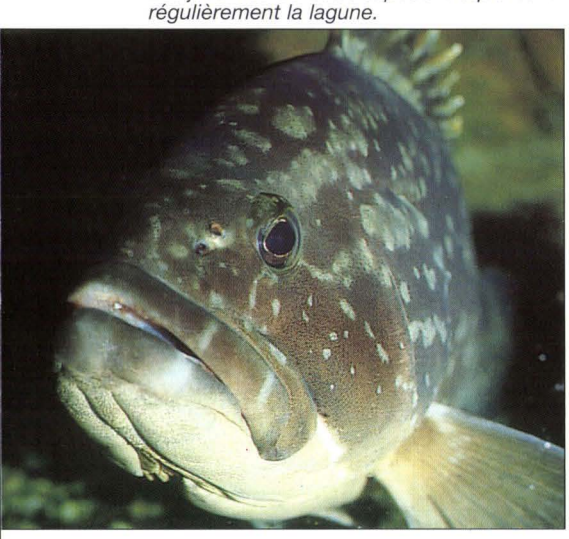
PH. A. DEVORS

Les scientifiques de l'Institut, le Pr. Nardo Vicente et Yvan Martin (ci-contre, de dr. à g.), assurent un suivi régulier de l'évolution de l'algue Caulerpa taxifolia *(ci-dessus).*

PH. B. ROTHAN

*La grande nacre (*Pinna nobilis*) : une espèce protégée présente dans la lagune.*

*Mérou brun (*Epinephelus marginatus*). Les juvéniles de cette espèce fréquentent régulièrement la lagune.*



PH. P. LELONG

De nombreuses personnes, scientifiques ou non, s'intéressent au phénomène : qui pour prélever l'algue, qui pour étudier son comportement et sa physiologie, ou tenter de l'éradiquer, l'ensemble sans aucune concertation. On voit ainsi une foule de marques les plus diverses fleurir sur la pelouse : étiquettes, piquets, plots de géomètre, cordages, ...

En 1998, avec le soutien de la municipalité de Six-Fours-les-Plages, l'Institut océanographique Paul Ricard tente de coordonner toutes ces initiatives en délimitant une zone expérimentale. Ces démarches aboutissent enfin au balisage d'une surface de trois hectares environ qui permet de circonscrire le secteur principal occupé par *Caulerpa taxifolia*[1].

Depuis lors, le suivi de cette algue montre que son impact dans la lagune est mineur en raison de sa régression, voire de sa disparition en hiver. Les organismes continuent à se développer normalement dans la prairie de *Cymodocea nodosa* : la faune mobile est vivace ; les épiphytes[2] : annélides sédentaires, actinies, foraminifères[3] colonisent aussi bien *Cymodocea* que *Caulerpa*.

En 1998 et 1999, des observations sont réalisées dans le cadre du Programme européen *Life-Nature*, coordonné par le Groupement d'intérêt scientifique (GIS) Posidonie ; puis, la municipalité de Six-Fours-les-Plages encourage l'Institut océanographique Paul Ricard à poursuivre le contrôle de l'écosystème[4].

Dans la lagune, certaines espèces animales vivent enfouies dans le sédiment et groupées en associations. Il s'agit de la méiofaune représentée par de petits organismes : vers polychètes, crustacés, mollusques, ... Tous constituent une nourriture recherchée par des animaux de plus grande taille : étoiles de mer, oursins, ophiures, holoturies et poissons comme les rougets.

Le cycle biologique de certains mollusques comme les aplysies (*Aplysia punctata*), ou lièvre de mer pour les pêcheurs, se déroule en totalité dans la pelouse de cymodocées et le récif barrière de posidonies.

D'autres espèces présentes dans la lagune font l'objet d'une protection ; c'est le cas du plus grand coquillage de Méditerranée : la grande nacre *Pinna nobilis*. Protégée en France depuis 1992, elle émarge à la Directive européenne *Habitats* qui vise à préserver des espèces et des espaces sauvages.

Parmi les poissons, le mérou brun *Epinephelus marginatus*, protégé par la loi depuis le moratoire de 1993, se reproduit dans cette partie du littoral méditerranéen ; il n'est pas rare d'observer de très jeunes individus autour de l'archipel des Embiez, y compris dans la lagune[5].

(1) Arrêté préfectoral n° 62/98, portant création d'une zone interdite à la circulation et au mouillage dans la lagune du Brusc (commune de Six-Fours-les-Plages).
(2) Organismes fixés sur les végétaux.
(3) Êtres vivants unicellulaires protégés par une capsule calcaire perforée de minuscules orifices.
(4) Un programme de recherche dont le thème est l'impact de l'algue *Caulerpa taxifolia* sur l'écosystème en place, a été proposé au ministère de l'Environnement.
(5) Cas unique en Méditerranée, sept jeunes mérous de moins de deux centimètres ont été capturés depuis 1991 par des pêcheurs autour de l'île des Embiez, et confiés aux scientifiques de l'Institut pour observation.

En définitive, cinq espèces faisant l'objet de mesures de protection vivent dans la lagune du Brusc :
- trois phanérogames marines : *Posidonia oceanica, Cymodocea nodosa et Zostera noltii* ;
- un mollusque bivalve : *Pinna nobilis ;*
- un poisson : le mérou brun.

Et si l'on considère que *Caulerpa taxifolia* est interdite de prélèvement, on peut estimer qu'elle est aussi protégée par la loi.
Il convient aussi de souligner la présence, surtout à partir de l'automne, d'oiseaux migrateurs que l'on rencontre couramment en Camargue : gravelots, huîtriers-pies, chevaliers gambettes, flamants roses, hérons cendrés, aigrettes, ... Cette avifaune se nourrit d'organismes benthiques qui prolifèrent dans la lagune et les anciens marais salants.
Des différentes études et observations, il ressort que la préservation de l'écosystème exceptionnel de la lagune passe par le respect de la réglementation et une meilleure gestion de l'aménagement du littoral.

Pour de nombreuses espèces d'oiseaux, la lagune est une halte sur les routes migratoires. Ici, un couple de flamants roses.

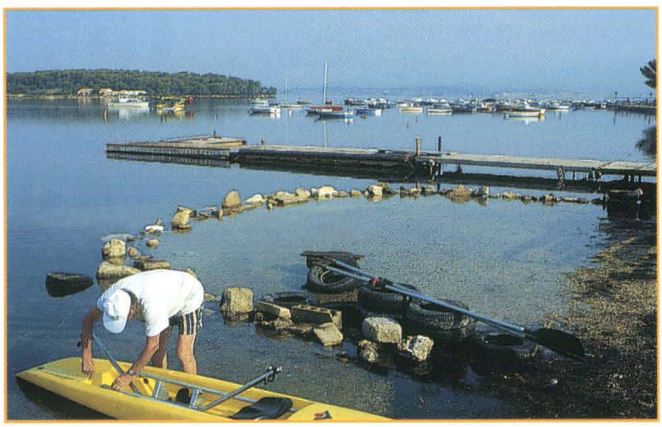
PH. CONSERVATOIRE DU LITTORAL

UN POINT DE SATURATION...

De tous temps, la lagune du Brusc a attiré les amoureux d'une nature authentique, de même que les scientifiques et les professionnels de la pêche. Au cours des âges, des activités comme le canotage, la pêche à la ligne ou même une certaine forme de pêche professionnelle (seinche), n'ont jamais contribué à la destruction du milieu vivant. Depuis trois décennies, les rivages de la lagune ont subi plusieurs phases de travaux de terrassement. Les aménagements gagnés sur le plan d'eau ont détruit certains biotopes précieux au détriment de l'équilibre de l'ensemble de l'écosystème.
L'extension accélérée d'un mouillage forain, en bordure de la lagune, a contribué à faire disparaître dans un premier temps la pelouse de *Zostera noltii* et à altérer le milieu. Les nombreux bateaux créent des nuisances importantes : peintures toxiques et rejets de carburants entraînent la régression de la pelouse à cymodocées.
D'autre part, le prolongement de la base nautique par un apport de gravats a entraîné la suppression du courant principal qui alimentait la lagune et a agressé le récif barrière de posidonies. Le plan d'eau est devenu un site école de planche à voile. S'il paraît écologique, ce sport s'avère destructeur pour le milieu vivant car les novices piétinent d'une manière répétitive la pelouse de *Cymodocea nodosa*, espèce protégée par la loi. En créant sur le fond de véritables cratères qui confèrent à la lagune un aspect lunaire, ils contribuent à la totale destruction des frayères.
De plus, durant la saison estivale, ce sport devient un facteur de dispersion de l'algue *Caulerpa taxifolia*.
D'autres activités contribuent à l'altération de la lagune :
- **la récolte à pied d'appâts, de vers, bernard l'ermite et autres crustacés comme *Upogebbia* provoque un piétinement dommageable, de même que le passage à gué par les baigneurs ;**
- **la navigation à moteur contribue à détruire les petits fonds et à déranger les espèces en période de reproduction.**

Ainsi, la lagune a atteint son point de saturation. S'il paraît important d'améliorer la qualité de l'existant, en aucun cas il ne faut continuer à empiéter sur le plan d'eau, car cela aboutirait à son comblement à brève échéance. Le résultat irait à l'encontre du but recherché : la protection d'un écosystème exceptionnel et le développement d'un écotourisme en plein essor.

Dans un espace aussi convoité qu'une lagune, comment associer la préservation du patrimoine naturel et le développement de l'économie locale ? Voilà l'enjeu.



PH. A. DEVORS

La lagune du Brusc

De nombreux projets de protection ont vu le jour depuis 1970 ; aucun n'a abouti à cause de prises de positions trop extrémistes de la part d'associations locales visant plus à défendre leur propre intérêt que celui de la collectivité. Par contre, la présence voisine des chercheurs de l'Institut océanographique Paul Ricard et leurs résultats scientifiques incitent, de fait, à un respect du milieu.

Le suivi évolutif de la lagune a été réalisé par l'Institut et le Centre d'études des ressources animales marines (Faculté des sciences et techniques de Marseille Saint-Jérôme), en collaboration avec des organismes nationaux, les collectivités territoriales et locales, dans le cadre de programmes portant sur l'étude globale de l'écosystème ou sur certaines espèces. C'est ainsi que l'on a pu constater une amélioration de la qualité du plan d'eau après la réouverture de l'isthme du Petit Gaou en 1978[6], obtenue par la Fondation océanographique Ricard, et réalisée par la municipalité de Six-Fours-les-Plages. D'autre part, la mise en relation des anciens marais salants de l'île des Embiez avec la lagune, en 1974, a instauré un équilibre entre les deux plans d'eau en régénérant un écosystème comparable. Les échanges sont soumis à la marée barométrique et aux vents dominants.

PH. P. LELONG

PH. P. LELONG

Entre le récif barrière de posidonies et la pelouse de cymodocées (ci-contre), une vie intense se manifeste : l'aplysie, Aplysia punctata *ou lièvre de mer (ci-dessus) ; ci-dessous, le rouget,* Mulus surmuletus, *une espèce à forte valeur commerciale, pour laquelle la lagune sert de nurserie.*

PH. F. ROTHAN

(6) Avec la construction d'un pont qui a permis de rétablir le courant supprimé par le prolongement d'un chemin vicinal, l'hydrodynamisme de la lagune a pu être amélioré.

DEPUIS LE WÜRM...

Au cours de la dernière des quatre glaciations quaternaires alpines, appelée Würm [1], une baisse du niveau de la mer s'est manifestée entraînant le rattachement de l'île des Embiez au continent. Inversement, la transgression flandrienne, qui a résulté d'un réchauffement post-würmien, a entraîné la formation de la baie du Brusc qui s'étend sur quelque quarante-deux hectares.
Le fond de la baie a été le siège d'une sédimentation provoquée par des éboulis argileux intercalés de dunes et de limons éoliens. Ce qui a entraîné l'installation de hauts-fonds alimentés en eau du large par deux passes principales : l'une, au sud-est, entre le continent et l'île du Petit Gaou ; l'autre, au sud-ouest, entre l'île du Grand Gaou et les Embiez ; une troisième, plus réduite, est située entre le Petit et le Grand Gaou.
Ces hauts-fonds ont été favorables au développement de prairies à phanérogames marines : zostères, cymodocées et posidonies.

Selon l'étude courantologique, quel que soit le régime des vents, mistral ou vent d'est, les courants vont toujours dans le même sens : deux courants principaux superficiels pénètrent dans la lagune par le sud ; deux courants de fond sortent par les mêmes passes.
Au nord de la lagune, un récif barrière favorise le filtrage des sédiments, le freinage des courants de surface et leur déviation, ainsi que l'amortissement de la houle ; ce qui fait de la lagune un plan d'eau peu profond et calme.
En favorisant la circulation des sédiments les plus fins et le renouvellement des eaux, ces courants assurent le bon déroulement de la photosynthèse des phanérogames. Celle-ci fournit l'oxygène dissous utilisé par la faune très riche inféodée à la pelouse de cymodocées.
Sur le front externe du récif barrière, l'apport sédimentaire se poursuit et, peu à peu, ce front se déplace vers le large à cause de la surélévation progressive de la matte de posidonies en avant.

(1) Du nom d'un affluent du Danube dont la vallée fut envahie par des formations glaciaires très importantes.

La lagune du Brusc peut-elle trouver un second souffle ?

Les récentes dispositions prises par la municipalité et la préfecture du Var laissent augurer d'une réponse positive. En effet, le balisage de la partie la plus profonde du plan d'eau favorise le maintien et la prospérité de l'écosystème en place. Les chaînes alimentaires qui s'y développent valorisent cette zone humide qui mérite depuis longtemps d'être protégée. C'est pour cela qu'après de nombreuses démarches demeurées infructueuses au cours des années passées, la lagune et l'archipel des Embiez viennent d'être proposés par la municipalité de Six-Fours-les-Plages pour figurer au nombre des sites littoraux du réseau européen *Natura 2000*. L'objectif est de protéger un patrimoine de grande valeur tout en maintenant les activités traditionnelles et en développant l'écotourisme.

Les expériences de protection sur le littoral méditerranéen montrent qu'il n'est pas nécessaire de préserver de grandes surfaces pour obtenir de bons résultats. Carry-le-Rouet avec ses 85 hectares et Monaco ses 50 hectares, constituent des réserves marines devenues productives après seulement douze ans d'existence.

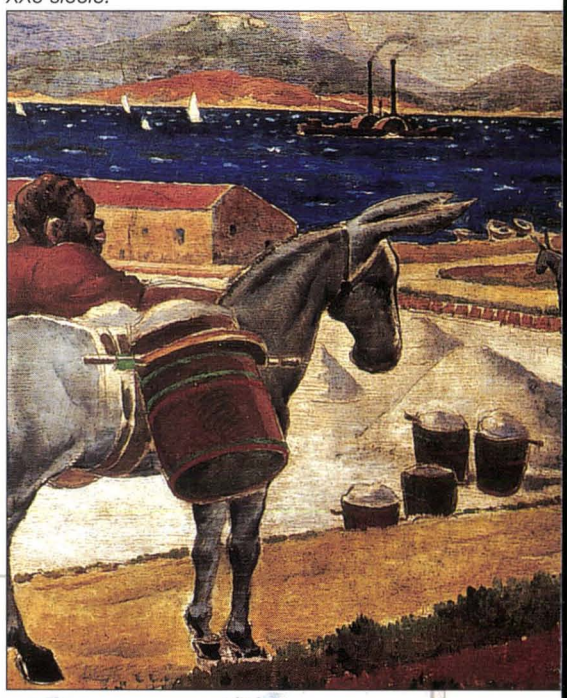
L'effet réserve longtemps nié par certains est aujourd'hui reconnu. Il se manifeste par la présence dans les zones protégées d'un plus grand nombre d'espèces. De plus grande taille, les adultes se reproduisent mieux et, de ce fait, les populations de juvéniles sont plus nombreuses. Elles essaiment dans l'environnement immédiat[7], assurant une meilleure productivité à la pêche.

Une gestion globale de la lagune s'avère indispensable. Elle doit prendre en compte les compatibilités et les incompatibilités entre les diverses activités qui s'y manifestent pour parvenir à un équilibre harmonieux entre protection de l'environnement et développement économique.

Pr Nardo Vicente

(7) Voir supplément n° 6, *Bulletin de l'Observatoire de la mer*, 3, 1977.

L'activité des salines des Embiez vers 1900 vue par Guy de Sabran, peintre du début du XXe siècle.



UN PEU D'HISTOIRE

Dans l'Antiquité, une importante colonie gréco-romaine habitait au Brusc comme l'attestent les monnaies, les débris de galères et amphores découverts par petits fonds autour des Embiez. C'est dans la rade du Brusc et de Sanary qu'en l'an 49 avant notre ère, un combat oppose la flotte de Pompée, aidée par les Marseillais, à l'escadre de Brutus qui la met en pièces. Après cette bataille, dite de Tauroentum, la citadelle du Brusc est détruite à titre de représailles. Une nouvelle ville est reconstruite sous le même nom et sert de port d'escale pendant quelques siècles. Sans doute est-elle brûlée au cours d'une invasion des barbares. À la suite des multiples incursions des pirates sarrasins, du VIIIe au Xe siècles, la côte est totalement désertée.

Après la bataille de Malogineste, en 1050, les lieux deviennent plus sûrs ; une confrérie de moines qui résident dans le prieuré de Six-Fours crée des salines sur l'île des Embiez. En 1068, ils aménagent le cordon littoral qui sépare la lagune des salines dont ils tirent déjà du sel. Leur exploitation et celle des pâturages des Embiez donnent lieu à de fréquentes délibérations de la communauté de Six-Fours à qui les salines appartiennent entièrement au XVe siècle.

Une autre activité du Brusc est une madrague, poste de pêche avec filets, appartenant à *"Messire Boyer de Foresta, chevalier seigneur de Bandol et autres places, conseiller du Roy, propriétaire depuis 1603 des postes à poser pour la pêche des thons, depuis La Ciotat jusqu'à Antibes"*.

Autre mode de pêche, le gangui, invention des pêcheurs du Brusc, date de 1580. Mais cette technique rencontre un tel succès qu'elle devient néfaste pour le milieu marin.

Par un arrêt du 2 juin 1581, la Cour désigne des experts pour examiner les filets. Ils décident *"qu'attendu que ces filets enlèvent une quantité de poissons dont ils tentent de dépeupler la mer, il fallait désigner un lieu à part pour y faire leur pêche sans porter préjudice aux autres engins de pêche en usage dans les mers de Toulon et de Six-Fours"*.

Le gangui est toujours utilisé en certaines zones de la côte provençale et provoque de grands dommages dans les herbiers de posidonies, certainement plus importants qu'à l'époque, avec l'augmentation de la puissance des navires et des distances parcourues[1].

D'autres conflits opposent, en 1689, les seigneurs de Bandol et ceux des Embiez, car les Bruscains qui pêchent à proximité des madragues à thons, détournent les poissons à leur profit.

Acquise en 1958 par Paul Ricard, l'île des Embiez devient un port international. Le site constitue un excellent abri naturel, car la haute chaîne rocheuse du cap Sicié protège, depuis toujours, les navires qui fuient les grandes tempêtes d'est et l'île, elle-même, les protège de celles du Sud, de la largade.

Le port des Embiez, achevé en 1963, est l'un des plus beaux ports de plaisance en Méditerranée.

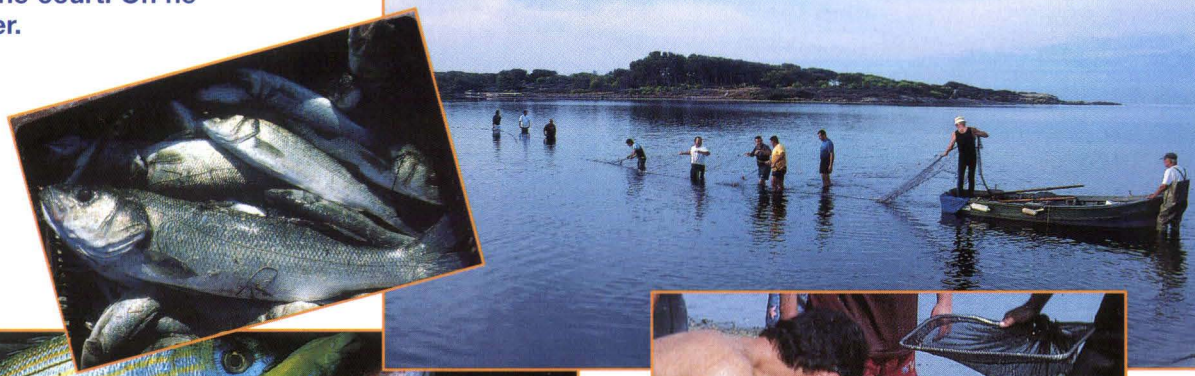
(1) Cette technique de pêche sera définitivement interdite en 2002, par une directive européenne.

UNE EXPLOITATION LIMITÉE DES RESSOURCES VIVANTES

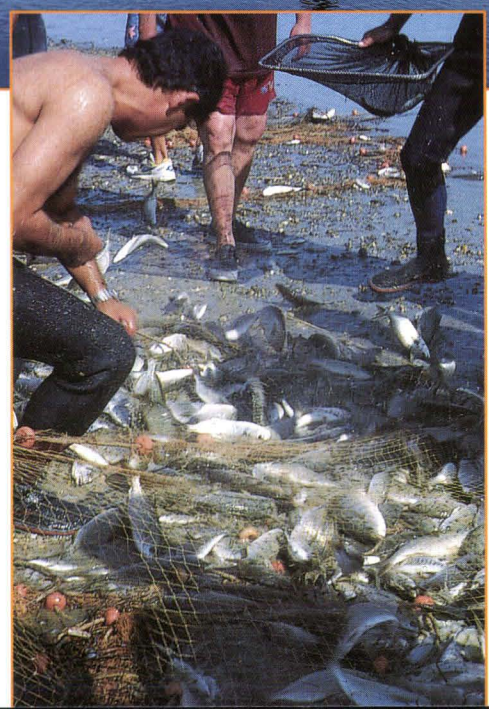
Une vingtaine de professionnels pratiquent la pêche traditionnelle dans la lagune du Brusc. Issue d'une tradition médiévale, une seinche (voir photos ci-dessous) est organisée deux fois par an, aux équinoxes. Cette forme de pêche n'altère pas l'écosystème et sa productivité puisque les espèces capturées -seulement quelques dizaines de kilos de saupes, loups, daurades et mulets-, permettent d'assurer un renouvellement des populations de poissons dans la lagune. De plus, les pêcheurs soucieux de préserver l'avenir participent à la gestion du milieu en instaurant eux-mêmes des zones de jachères.

Quant à l'aquaculture, elle aurait pu apporter des ressources complémentaires à la pêche artisanale. Des essais d'élevage ont été tentés par la Prud'homie du Brusc dès 1979. Des alevins fournis par l'Institut océanographique Paul Ricard étaient mis à grossir dans des cages disposées à l'abri des digues du port. La production à chaque nouveau cycle atteignait trois à quatre tonnes de loups et de daurades, ce qui constituait une manne particulièrement intéressante pour les pêcheurs, à l'approche des fêtes de fin d'année.

Mais au fil du temps, les contraintes engendrées par cette activité se sont avérées trop importantes pour ces pêcheurs qui ne recevaient, par ailleurs, aucune aide de la part des Pouvoirs publics. C'est ainsi que l'expérience a tourné court. On ne peut que le déplorer.



La seinche met en œuvre des filets tournants tirés par de nombreuses personnes. Le poisson emprisonné est trié, les petits individus sont remis à l'eau.



PH. A. DEVORS

QU'EST-CE

Le réseau *Natura 2000* a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union européenne. Il est composé de sites désignés spécialement par chacun des États membres en application des directives européennes dites *Oiseaux* et *Habitats* de 1979 et 1992.

QUELS SONT LES OBJECTIFS DE LA DIRECTIVE HABITATS ?

En Europe, la variété des climats, des paysages et des cultures induit une grande diversité biologique dont le maintien est un facteur clé, en particulier dans les zones rurales, pour un développement durable et maîtrisé. Consciente de cet atout mais aussi de la vulnérabilité de ce patrimoine, l'Union européenne a donné aux États membres un cadre et des moyens pour assurer cette préservation.

QUE LE RÉSEAU NATURA 2000 ?

PH. A. DEVORS

Avec son phare, l'île du Grand Rouveau, vue de l'île des Embiez.

La lagune du Brusc et l'archipel des Embiez dans l'inventaire des sites susceptibles d'intégrer le réseau Natura 2000.

La directive du 21 mai 1992, dite directive *Habitats*, a pour objet la conservation d'espèces et d'espaces sauvages. La France présente de nombreux espaces et espèces cités par la directive[1].
Une fois l'inventaire de ces habitats réalisé, un réseau *Natura 2000* est créé. Il s'agit de maintenir la diversité biologique de ces milieux en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales qui s'y attachent. Ce réseau, qui sera mis en place d'ici 2004, permettra de réaliser les objectifs fixés par la convention sur la diversité biologique, adoptée lors du Sommet de la Terre de Rio en 1992 et ratifiée par la France en 1996.

COMMENT SE CONSTRUIT LE RÉSEAU NATURA 2000 ?

La directive *Habitats* prévoit la constitution du réseau *Natura 2000* selon une procédure en trois étapes : l'inventaire, la mise en cohérence et la désignation des zones spéciales de conservation.

L'INVENTAIRE

L'inventaire scientifique des sites de chaque État membre aboutit à l'envoi à Bruxelles d'une proposition nationale de sites susceptibles de figurer dans le réseau *Natura 2000*. En France, cet inventaire comporte deux volets principaux :

- les modalités de constitution de l'inventaire. Les travaux ont été coordonnés par le Muséum d'histoire naturelle et conduits dans chaque région, sous l'égide du Préfet, par un conseil scientifique régional du patrimoine naturel, composé d'experts, et coordonné par la Direction régionale de l'environnement (Diren). Cet inventaire, validé par le Conseil national de protection de la nature, a permis d'identifier, à ce jour, 1316 sites parmi lesquels la lagune du Brusc et l'archipel des Embiez ;
- la procédure d'établissement des propositions nationales. Les préfets de département transmettent des propositions après avoir consulté les maires. Cette consultation a été élargie à l'ensemble des gestionnaires concernés dans le cadre du comité départemental de suivi. Ces propositions font ensuite l'objet d'une consultation interministérielle avant transmission à la Commission européenne.

À ce jour, 1 028 sites ont été transmis à la Commission européenne recouvrant 26 720 km² terrestres (soit 4,9% du territoire) et 4 700 km² marins.

LA MISE EN COHÉRENCE

La vérification de la cohérence, à l'échelon européen, des propositions nationales qui seront inscrites dans la liste des sites d'importance communautaire est réalisée par la Commission européenne, en collaboration avec les États. La Commission pourra, le cas échéant, demander aux États membres de compléter leurs listes.

LA DÉSIGNATION

Dans les six ans qui suivent l'établissement de cette liste, chaque État doit désigner les sites d'intérêt communautaire qui deviendront zones spéciales de conservation.

S'AGIT-IL DE METTRE LA NATURE SOUS CLOCHE ?

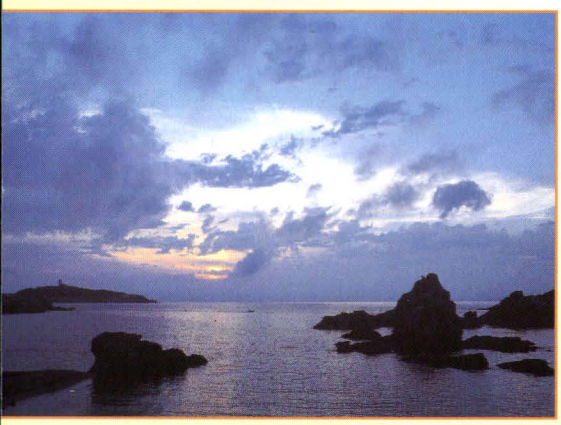
L'originalité de la directive *Habitats* est de chercher à concilier les exigences écologiques des habitats naturels et des espèces avec les nécessités économiques, sociales et culturelles, ou les particularités régionales et locales. L'objectif n'est donc pas de faire de ces sites des sanctuaires de nature où un règlement fixerait une fois pour toutes des interdictions et où toute activité humaine serait proscrite. Ces espaces sont le support d'activités économiques -productions agricoles et forestières, tourisme rural, ...- qui sont des atouts pour notre pays. Ils font aussi l'objet d'activités diverses -tourisme, loisirs, sports de nature, chasse, pêche, ...- qui contribuent à leur entretien, ainsi qu'à la qualité de la vie rurale et qui génèrent des emplois d'experts, de guides, ou d'agents d'entretien.

Pour la France, le réseau *Natura 2000* doit constituer un atout pour l'aménagement du territoire, la valorisation du patrimoine naturel et le développement de l'économie locale.
Le réseau *Natura 2000* prendra place dans le schéma de services collectifs des espaces naturels et ruraux prévu par la loi d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire.

(1) Habitats côtiers et végétation des milieux salés, dunes maritimes et continentales, habitats d'eau douce, landes et fourrés tempérés, maquis, formations herbacées, tourbières, habitats rocheux et grottes et, pour les espèces, mammifères, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, insectes et autres mollusques…

PROTECTING THE LAGOON OF BRUSC HOW AND WHY?

The Lagoon of *Brusc* has conserved natural features that make it one of the richest ecological environments on the French Mediterranean coast.
The lagoon is situated to the north-west of *Toulon*, due south of the small fishing port of *Brusc*, in the municipality of *Six-Fours-les-Plages*. The lagoon is bordered by the mountain range of *Cap Sicié* to the east, by the archipelago of *Les Embiez*, with its shoals, islands and islets to the south and south west and by a barrier reef of *Posidonia* to the north-east.
The Lagoon of *Brusc* exhibits a range of plant communities, mainly higher plants: the *Posidonia* meadow constitutes the emerged barrier to the north of the lagoon, in the straits between the Islands of *Les Embiez* and the *Grand Gaou*; a meadow of *Cymodocea* cover virtually the whole of the lagoon on a soft bottom; the *Zostera* habitat, at the edge of the lagoon, is progressively declining under the impact of coastal development.


PH. A. DEVORS

The algae occupy the inlets of the *Petit Gaou* and the *Grand Gaou*, and are dominant towards the open sea. A new tropical algal species, *Caulerpa taxifolia*, introduced accidentally to the Mediterranean coasts, has now been added to this inventory.
In the lagoon, certain animal species live buried in the sediment, grouped in communities. This is the meiofauna, represented by the small organisms: polychaeta worms, crustaceans, molluscs, and so on. They all represent a food supply sought after by larger animals: starfish, sea urchins, ophiurae, holothuria and fishes such as the red mullet.
The biological cycle of certain species of molluscs, such as the Aplysia (*Aplysia punctata*), occurs entirely in the *Cymodocea* meadow and the *Posidonia* barrier reef.
Five species that are covered by protection measures live in the Lagoon of *Brusc*:
- three marine phanerogams: *Posidonia oceanica, Cymodocea nodosa* and *Zostera noltii*;
- one bivalve mollusc: *Pinna nobilis*;
- one fish: the dusky grouper (*Epinephelus marginatus*).

And since the collection of *Caulerpa taxifolia* is banned, this species may also be considered as protected by the law.
A further feature that should be pointed out is the occurrence, especially from the Autumn on, of migratory birds that are frequently encountered in the *Camargue*.
The monitoring over time of the lagoon is carried out by the *Institut océanographique Paul Ricard* and the *Centre d'Études des Ressources Animales Marines* in collaboration with national organisations and various local authorities and bodies.
The lagoon and the archipelago of *Les Embiez* have recently been proposed by the municipality of *Six-Fours-les-Plages* to feature among the coastal sites included in the European *Natura 2000* programme. The aim is to protect a patrimony of great value while at the same time maintaining traditional activities and the development of ecotourism.

NATURA 2000 Un investissement inégal

La contribution des États membres de l'Union européenne à la constitution du réseau *Natura 2000* est très variable ; les propositions de sites au titre de la directive *Habitats* en témoignent.

L'Espagne et l'Italie se démarquent en proposant respectivement la plus grande superficie et le plus grand nombre de sites (dans ces deux systèmes de "classement", la France arrive en cinquième position). En superficie relative, c'est le Danemark qui souhaite investir la plus grande partie de son territoire (selon ce critère, la France se classe dixième).

Dans le cadre de la directive *Habitats*, propositions de sites susceptibles d'être reconnus d'importance communautaire par la Commission européenne.

État membre	Nombre de sites proposés	Superficie totale correspondante (km^2)	Pourcentage du territoire national concerné (terrestre + maritime)
Belgique	102	913	3,0
Danemark	194	10 259	23,8
Allemagne	1 495	14 406	4,0
Grèce	234	26 522	20,1
Espagne	867	88 076	17,4
France	1 028	31 440	5,7
Irlande	267	3 091	4,4
Italie	2 507	49 364	16,4
Luxembourg	38	352	13,6
Pays-Bas	76	7 330	17,7
Autriche	127	9 066	10,8
Portugal	65	12 150	13,2
Finlande	1 381	47 154	13,9
Suède	1 962	50 996	12,4
Royaume-Uni	340	17 628	5,5
TOTAL	10 683	368 747	

(Source : Commission européenne - 1er août 2000)

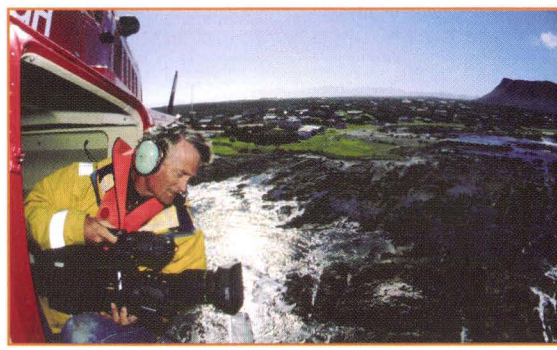
La côte sauvage de Gansbaai, lieu du tournage.

OBJECTIF GRANDS BLANCS

François Sarano
Directeur de recherche du programme *Deep Ocean Odyssey*
Photographies : Lionel Pozzoli

Soudain dans l'eau trouble, la silhouette sans équivoque d'un grand requin blanc, énorme, puissant. Il fonce sans soucis de houle, ni de courant. Il nous a vus, sa trajectoire est directe. Il est sur nous. Le cauchemar. Non, le rêve. Nous l'attendions !
À Gansbaai, au bout du bout de l'Afrique du Sud, nous tournons les premières images d'un film sur les grands prédateurs marins, requins blancs et requins tigres.

Cette aventure est la première d'une fabuleuse odyssée sous-marine, dans l'esprit de celle que Jean-Michel a mené pendant des années aux côtés de son père, le commandant Cousteau, et qui a fait rêver des milliards de télespectateurs.
Aujourd'hui, Fabien Cousteau rejoint son père Jean-Michel, comme celui-ci l'avait fait en embarquant à bord de la *Calypso*. Le même esprit de découverte, le même souffle d'aventure, animent les plongeurs que Christian Pétron, réalisateur et père du projet, a réuni autour d'eux pour la plus incroyable épopée de notre temps : *Deep Ocean Odyssey*.
L'objectif principal : l'exploration des grands fonds océaniques inaccessibles aux plongeurs autonomes. Une nouvelle approche, une nouvelle dimension, de nouvelles techniques pour observer les grands prédateurs, côtoyer les animaux des abysses, dont nous ignorons tout, pour plonger dans la légende des monstres marins.



Grands Blancs

Nous retrouverons demain le calmar géant, les requins des abysses. Aujourd'hui, le *Grand Blanc* nous donne rendez-vous, calmement tapis sur le fond. Jean-Michel Cousteau et André Hartman, le laissent entrer en scène sous les feux des projecteurs de Luc Hieulle et Pascal Szymanek. Derrière son imposante caméra haute définition, Yves Lefèvre saisit le regard admiratif de Jean-Michel tandis que, à la deuxième caméra, Jean-Marc Bour amorce un mouvement vers le haut pour un plan d'ensemble de la scène. Lionel Pozzoli, notre photographe, se retient : pas de "*flash*" pendant le tournage ! Une photo, une seule...

Chargé de la sécurité, je suis envahi d'une joie irrépressible. La bête est splendide : quatre mètres de muscles, une tonne de souplesse, un profil parfait. Et ce "sourire" énigmatique planté de dents menaçantes que l'ouverture nerveuse de la mâchoire laisse entrevoir. Et cet œil anthracite au reflet bleu, rond comme une bille, qui jauge la caméra d'Yves, puis fixe la lampe de Luc. Comment fait-il, ce grand requin, pour virer ainsi sur lui-même ? Il se ramasse, son dos s'arc-boute. Un battement de caudale, un appui sur la pectorale, il évite le débordoir de Jean-Michel et vient goûter le pare-soleil de la caméra de Marco, puis se détend aussitôt et reprend sa lente inspection.

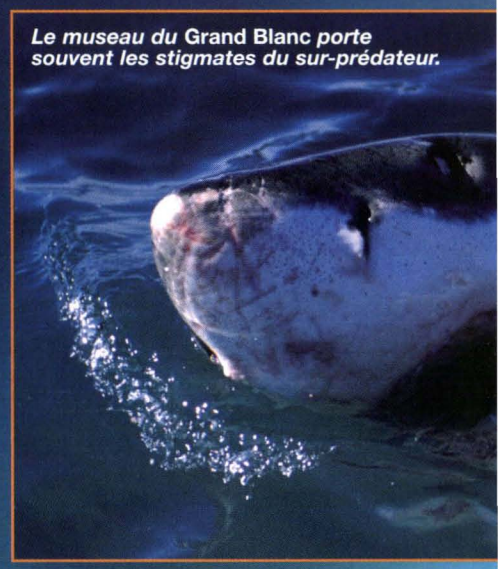
Qui aurait pu dire, il y a quinze jours, qu'une équipe de tournage de sept plongeurs évoluerait ainsi, librement, sans cage, sans contrainte, au milieu des *Grands Blancs* ?

Bien sûr, dans les locaux de Cinémarine, avec Marc Blessington et Dominique Sérafini, nous en avions rêvé fiévreusement le scénario, mais c'est grâce à la connaissance des requins d' André et de son ami Michael Rutzen que nous plongeons librement depuis dix jours avec les *Grands Blancs*.

Un deuxième requin, puis un troisième surgissent, se fondent pour réapparaître là où nous les attendions le moins. Leur nage devient nerveuse, le rythme s'accélère. Ils tournent, suivant un schéma sans fantaisie, toujours plus près, jamais menaçants, toujours inquisiteurs.

Lorsqu'ils survolent nos têtes, leur beauté massive et pure, avec laquelle aucun autre requin ne peut rivaliser, efface la crainte que leur mâchoire inspire. Mais justement, le requin blanc n'aime pas sentir une présence sous son immense ventre immaculé. Il redoute l'attaque d'un congénère.

Blessures profondes, nageoire amputée, témoignent de ces attaques fratricides.

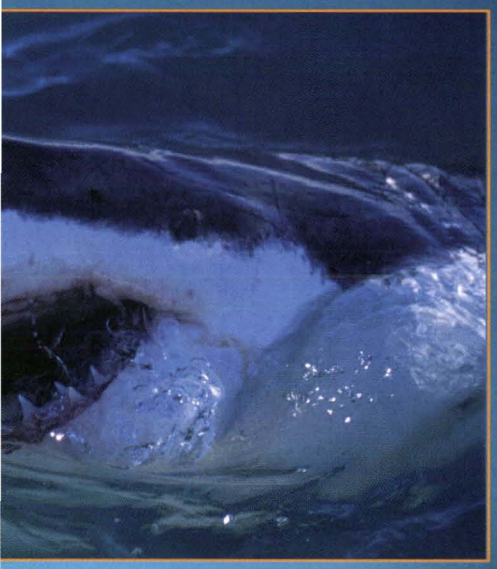


Le museau du Grand Blanc *porte souvent les stigmates du sur-prédateur.*

Nous le dérangeons, nous l'inquiétons. Il accélère, se cabre, vire brutalement pour revenir dans le dos d'Yves. Jean-Michel et André s'élancent, pour prévenir le caméraman, ignorant le danger. Tant de beauté et de calme nous avaient hypnotisés.

Au dernier moment, presque à regret, je repousse le nez pointu avec mon débordoir : le choc dur, incongru,

Un profil agressif pour un hydrodynamisme parfait.



efface la magie. Intervention probablement inutile, qui nous rappelle sans frais ce que Marco nous répète avant chaque plongée : "*Quelle que soit votre aisance, méfiez-vous de trop de confiance. Les requins blancs sont dangereux.*"
L'incident est clos ; l'hypnotique ronde reprend, jusqu'à ce que Yves ait imprimé sa dernière image, jusqu'à ce que nous claquions des dents. Personne ne souhaite retrouver la surface de peur d'être privé d'une nouvelle rencontre. Mais le meilleur est à venir, incroyable, inoubliable...
Alors que Jean-Michel Cousteau, protégé par André, fait une sortie en apnée, la nageoire d'un grand requin tranche la surface de l'eau.

Un dos sombre et un ventre clair : la livrée du Grand Blanc *fait aussi partie de l'arsenal du grand prédateur pélagique.*

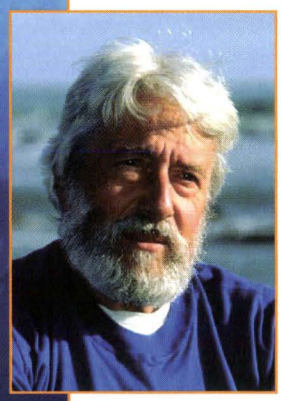
"La bête est splendide : quatre mètres de muscles, une tonne de souplesse, un profil parfait."

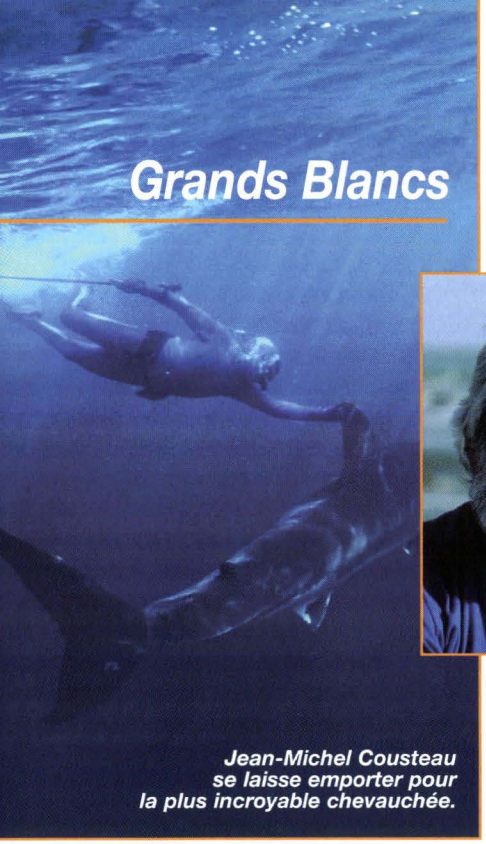
Des dents relativement peu nombreuses mais de grande taille. Sans cesse renouvelées, affûtées comme des rasoirs elles sont orientées vers l'arrière, ... pour ne laisser aucune chance à la proie.

Jean-Michel s'efface doucement, laissant le passage au géant. Surprise, cette fois ce n'est pas le requin, mais Jean-Michel, qui pivote sur lui-même. Il plonge, rejoint le *seigneur des mers*, saisit à deux doigts l'extrémité de sa nageoire dorsale et se laisse emporter pour la plus incroyable chevauchée.

François Sarano

Jean-Michel COUSTEAU...





Jean-Michel Cousteau se laisse emporter pour la plus incroyable chevauchée.

• Sans la protection d'une cage, vous avez plongé avec les grands requins blancs, et même tenu la nageoire dorsale de l'un d'entre eux pour vous laisser entraîner dans la plus incroyable des chevauchées.

> *C'est vrai, personne n'est censé faire une telle chose, mais avec l'assurance d'une bonne sécurité et l'expertise d'André Hartman et de son équipe, j'ai pris ce risque en toute connaissance de cause.*
Ce geste m'a donné également l'opportunité de favoriser la réhabilitation des requins dans l'esprit des gens. J'ai pensé que c'était bien de le faire, car il y a de telles fausses idées à propos de ces prédateurs et de leur rôle dans la nature. J'ai essayé de montrer que les grands requins blancs ne sont pas les monstres mangeurs d'homme que l'on décrit généralement. S'ils l'étaient, je ne serais plus ici, plus personne de l'équipe ne serait là, tous ceux qui se sont mis à l'eau auraient été mangés vivants.
Nous faisons tout pour provoquer, exciter les requins. En réalité, ils sont prudents, très doux et plutôt gentils, mais personne ne doit oublier que ce sont des créatures sauvages, extrêmement puissantes et qu'elles nagent très vite. Naturellement, les requins peuvent être très dangereux dans certaines circonstances, mais on devrait penser à l'importance de leur fonction. Dans la mer, nous ne sommes que des visiteurs ; et nous devrions agir en tant que tels, dans un monde qui n'est pas le nôtre.

Traduit d'une interview de Tally Pozzoli - août 2000, Gansbaai.

NOUVEAUX MOYENS, HAUTE TECHNOLOGIE

Au fond des mers, l'engin évolue comme un vaisseau dans l'espace.

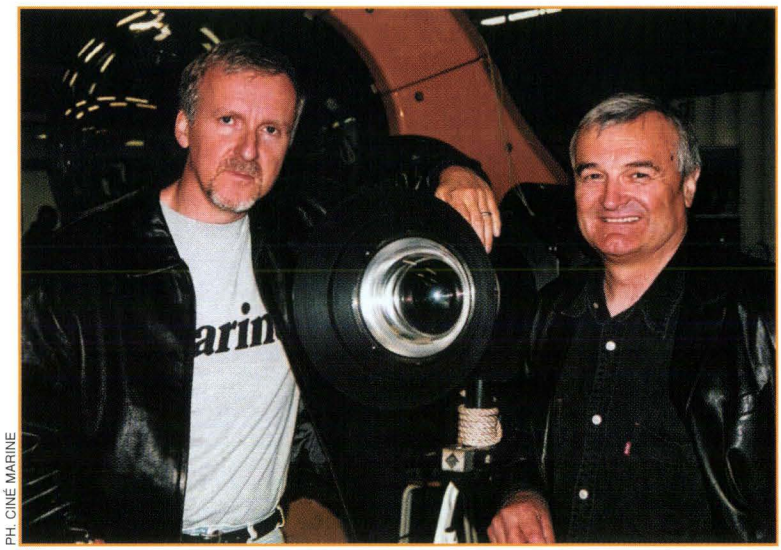
PH. CHRISTOPH GERIGK

Les deux sous-marins d'exploration, *Atlantis* et *Neptune*, sont capables d'emporter pilotes, scientifiques et caméramen jusqu'à mille mètres de profondeur, sous la direction de Christian Pétron et du commandant Paul-Henri Nargeolet, auteur de milliers de plongées à très grande profondeur. L'habitacle de chaque sous-marin -une sphère en acrylique- offre une vision à 360 degrés. Des caméras et des micros enregistrent en permanence les émotions des passagers...
Eux-mêmes filment leurs découvertes avec des caméras haute définition, qui supportent une pression de plus de cent atmosphères. Pour les scientifiques, l'ingénieur Marius Orsi, lui aussi vétéran de l'exploration sous-marine, a imaginé toutes sortes d'engins de prélèvement qui ramèneront vivants les "*Aliens*" des profondeurs.
Pour accueillir *Atlantis* et *Neptune*, l'expédition *Deep Ocean Odyssey* a spécialement équipé l'*Ocean Alert*, un navire de recherche de soixante-dix mètres, d'une salle de montage.

Réunie autour de Jean-Michel Cousteau, une équipe de spécialistes de renommée mondiale.

Christian PÉTRON...

Que l'aventure commence enfin !



PH. CINÉ MARINE

Nouveau départ (?) pour Christian Pétron (à dr.) qui bénéficie de l'appui de James Cameron (à g.), réalisateur des films Titanic *et* Abyss.

Depuis 1975, date de la création de Photomarine, puis en 1982 avec Cinémarine, Christian Pétron s'est imposé dans le monde du film documentaire et celui de la réalisation d'images sous-marines pour le compte de grandes productions cinématographiques. Comment ne pas citer *Le Grand Bleu* et *Atlantis*, le seul et unique film sur la faune sous-marine tourné en Cinémascope ?
Dans l'entretien qu'il nous a accordé, Christian Pétron évoque, parfois avec passion, ses déconvenues successives pour trouver des ressources financières et imposer ses idées dans le domaine du film animalier. Enfin, il nous a fait part de ses nouveaux espoirs et projets.

• ***Quelle est l'idée qui a présidé à la définition de votre concept de production de grands films animaliers ?***

> Tout simplement, moderniser l'idée du commandant Jacques-Yves Cousteau : un bateau, une équipe, qui prend la mer pour filmer les merveilles du monde sous-marin et en montrer toute la fragilité. Mais pour être crédible et intéresser les médias, il fallait que le projet soit innovant. Cousteau nous a fait rêver en explorant la vie marine jusqu'à 100 mètres de profondeur, nous allions faire mieux en construisant un navire ultra-moderne, des sous-marins qui puissent évoluer et filmer jusqu'à 1000 mètres de fond.
L'idée est simple ; sa mise en œuvre a été une toute autre chose car elle a nécessité d'énormes moyens matériels, logistiques et humains, c'est- à-dire beaucoup d'argent.

Cousteau nous a fait rêver en explorant la vie marine jusqu'à 100 mètres de profondeur. Nous allions faire mieux : évoluer et filmer jusqu'à 1000 mètres de fond.

• ***À ce propos, quel a été votre premier partenaire ?***

> Il s'agit de la société Canal +, et c'est Philippe Gildas qui a défendu avec succès le projet lors d'un Conseil d'administration, en 1992.
Rapidement, nous avons procédé à la mise en construction des deux sous-marins et à l'équipement du bateau support. À cette époque, bien sûr, nous ne savions pas dans quelle galère nous nous engagions et comment tout allait progressivement s'enliser.
En 1994, les sous-marins sont enfin opérationnels ; c'est alors que des personnes parviennent à m'évincer du projet et à s'en approprier la paternité : une histoire somme toute classique dans le landerneau du milieu télévisuel français. C'est ainsi que ma merveilleuse machine à fabriquer des images est précipitée dans une véritable débâcle cinématographique. Canal + décide de mettre le projet en sommeil.
Les sous-marins sont placés sous la responsabilité de Paul-Henri Nargeolet, ancien patron du *Nautile*, à l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer. C'est une chance. Par sa ténacité et son sérieux, ce dernier réussit à convaincre les dirigeants de Canal + de ne pas vendre ces extraordinaires machines plongeantes et d'en assurer l'entretien dans l'attente de jours meilleurs.

• ***Quels sont alors vos sentiment, vos espoirs ?***

> Pendant plusieurs années, j'ai été profondément blessé de voir mon idée réduite à néant. Mais je n'ai jamais désespéré car je savais que mon projet était le seul dans son domaine à pouvoir accéder à une dimension internationale. Mais je savais aussi qu'il fallait chercher, ailleurs qu'en France, la structure financière et médiatique apte à le prendre en charge.
Je me tournai vers les États-Unis, où encore de nos jours, avec du courage et de la volonté, tout est possible.
Lors des tournages que j'effectuais dans ce pays, je n'avais de cesse d'essayer de transmettre aux producteurs mon rêve et ma passion afin de les convaincre de reprendre le projet abandonné par Canal. La chance me souriait enfin, en 1998, avec le tournage pour *Discovery Chanel* d'une série de films sur l'exploration de l'épave du *Titanic*.
Avec la diffusion du film sur l'expédition, cette chaîne du câble américain bat tous les records d'audience en prime time, à New York. C'est ainsi que j'ai pu gagner la confiance de ses dirigeants et mettre en production une grande série de documentaires de 52 minutes.
Dans le même temps, Cinémarine crée deux filiales : l'une en Polynésie, s'oriente vers les sitcom ; l'autre aux États-Unis (*Deep Ocean Odyssey*), se donne pour vocation la réalisation de grands documentaires animaliers. Restait à donner une référence et un maître à penser à cette dernière.

Grands Blancs

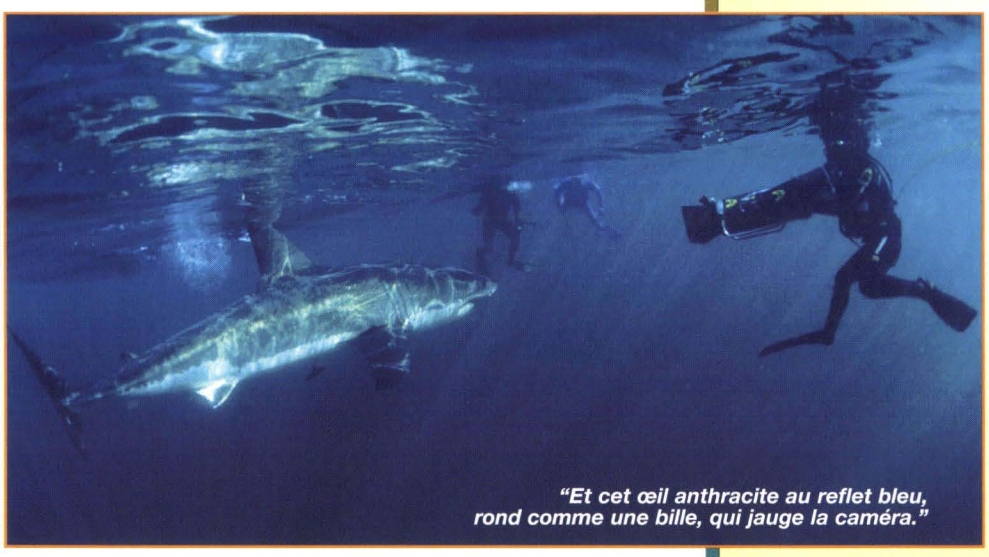
Contacté, Jean-Michel Cousteau a immédiatement donné son accord pour participer à la grande aventure. Et je réussissais à réunir la plus belle équipe de spécialistes : des chercheurs comme François Sarano, des photographes comme Lionnel Pozzoli, Kurt Amsler, et Christophe Guérigk ; un dessinateur comme Dominique Serafini ; enfin mes fidèles compagnons de Cinémarine, qui ont partagé toutes mes aventures : Yves Lefèvre, Jean-Marc Bour, Michel Revest, Roland Savoye, et qui ont eu pour certains jusqu'à subir les railleries de l'impitoyable microcosme télévisuel, à la suite de l'échec du premier projet.

• ***Tous les atouts étaient réunis et le succès s'avérait prometteur pour Deep Ocean Odyssey…***

> En effet, le premier tournage en Afrique du Sud s'effectue dans les meilleures conditions. Il nous permet de ramener des images extraordinaires de Jean-Michel Cousteau en plongée libre avec les grands requins blancs.
Malheureusement, en octobre, nous apprenons que l'un des principaux sponsors de *Deep Ocean Odyssey* a décidé de se retirer sans préavis en raison de grosses pertes boursières. De nouveau, le programme est stoppé. Et c'est Jean-Michel Cousteau qui, cette fois, débloque la situation. Il réussit à convaincre l'une des plus grandes personnalités du cinéma à Hollywood, qui est par ailleurs un passionné de plongée, James Cameron, de créer un nouveau projet pour véhiculer les idées de Jean-Michel Cousteau, légitime héritier de son père, sur l'exploration des océans et leur protection.
James Cameron adhère avec enthousiasme au nouveau projet baptisé *Ocean Challenge*. Mais il reste un dernier obstacle à franchir car le lancement du programme *Ocean Challenge*, prévu en octobre, est lié au succès financier d'un documentaire sur le *Titanic*, commandé à James Cameron par la chaine NBC.

Avec Jean-Michel Cousteau et nos sous-marins, nous sommes prêts à nous remettre à l'eau. Avec quelques cheveux blancs de plus et quelques déconvenues supplémentaires. Mais je pense aujourd'hui que tout cela en valait la peine. Que l'aventure commence enfin !

Christian Frasson
juin 2001



"Et cet œil anthracite au reflet bleu, rond comme une bille, qui jauge la caméra."

DIVING FREELY WITH THE *GREAT WHITES*

digest

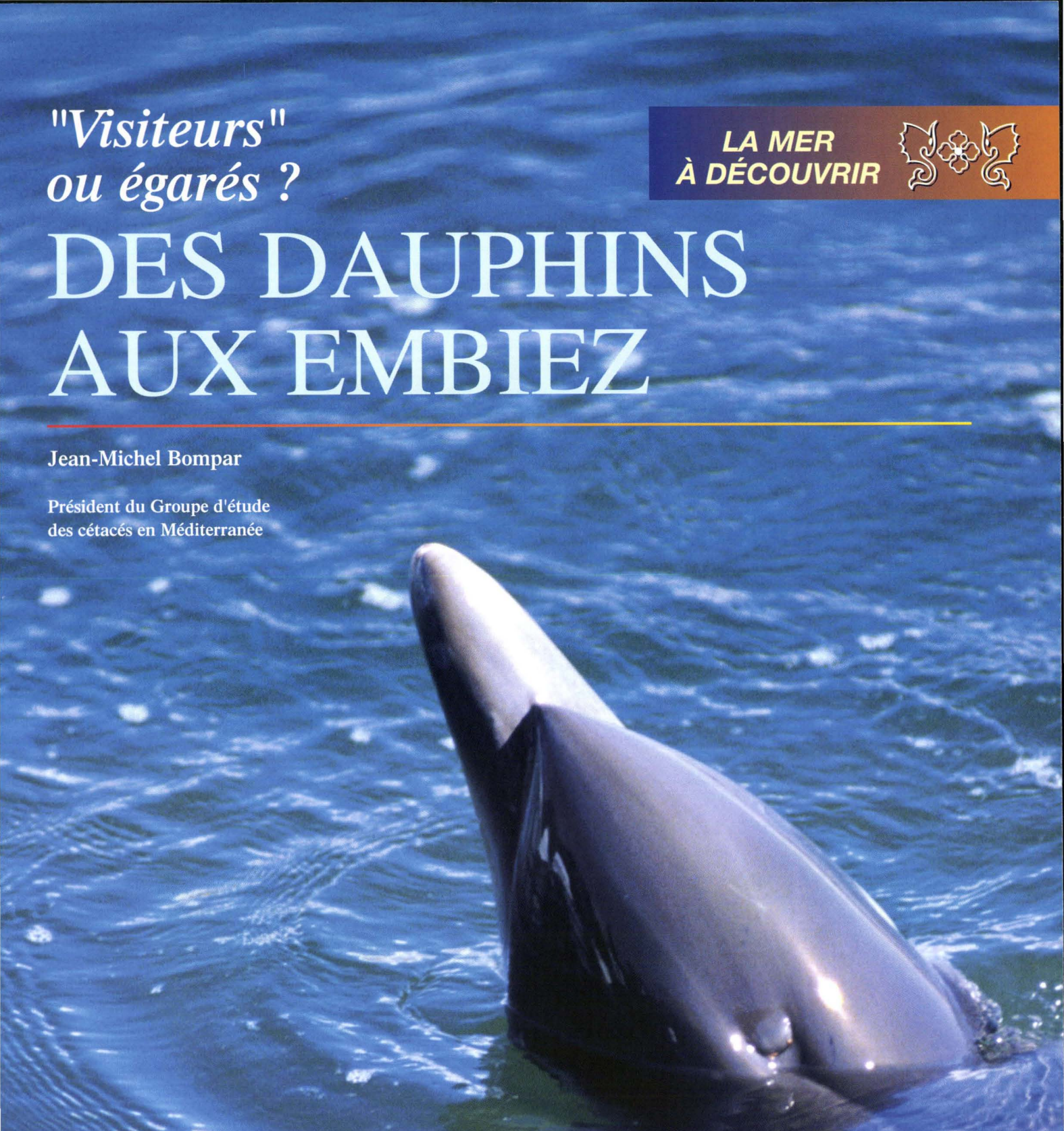
Suddenly, in the murky waters an enormous and powerful silhouette of a great white shark appears. With Jean-Michel Cousteau, we are filming the first footage of a film on large marine predators, great whites and tiger sharks.
This is the first film in a fantastic underwater odyssey, led by Jean-Michel in the spirit with which he has done so for years with his father, Jacques-Yves Cousteau, who has, in turn, made millions of TV viewers dream of the ocean. Today, Fabien Cousteau joins his father Jean-Michel as he had done with his father on *Calypso*. This same spirit of adventure and thirst for discovery also drive Christian Pétron and his team of divers to join the greatest adventure of our time: *Deep Ocean Odyssey*.
The primary objective: exploring the oceanic depths inaccessible to scuba divers. A new approach, a new dimension, new techniques to approach predators, to discover creatures of the abyss, to dive into the legends of sea monsters.
Tomorrow, we will join the giant squid and the sharks of the abyss. Today, we have a rendez-vous with the great white.
I am enveloped by an irrepressible joy. The giant is amazing: 4 meters of muscle, one ton of flexibility, a perfect profile. And this "*enigmatic smile*", planted with rows of large, sharp teeth easily seen while he is nervously gaping.
A second shark, then a third appear and disappear only to reappear where we least expect them. Their swimming pattern gets twitchy and the rhythm accelerates. They circle, curious. As they fly over us, with their pure, massive beauty, which no other shark can match, it erases the fears brought be their jaws. The great white does not like to sense a presents under him. He fears being attacked by another great white. Deep scares and a partially amputated fin are testimony to this possibility. We bother him. We make him nervous. He accelerates, curls and turns violently to come back behind Yves. Jean-Michel and André spring toward the cameraman to warn him who does not see the danger. Such graceful, calm beauty had dazzled us.
The best is to come, incredible, unforgettable… As Jean-Michel goes into the water on snorkel, sided by André, a great white breaks the surface with his dorsal. Jean-Michel swims gently aside to let the giant pass. Surprise, this time it is not the shark but Jean-Michel that turns on himself. He dives to join the "*lord of the oceans*", grabs the dorsal at its extremity with two fingers and goes on an incredible journey.

"Visiteurs" ou égarés ?

DES DAUPHINS AUX EMBIEZ

Jean-Michel Bompar

Président du Groupe d'étude
des cétacés en Méditerranée



PH. F. BASSEMAYOUSE / PHOTOCEANS.COM

**Fin septembre 2000.
Un événement assez rare s'est produit à l'île des Embiez. Un groupe de sept jeunes Dauphins bleu-et-blanc était retrouvé au petit matin dans le port. Aussitôt, tout le monde a cherché des explications et, poussé par les médias et les curieux, chacun y est allé de sa théorie et de son interprétation.
Quelques mois plus tard, qu'en est-il de toutes ces hypothèses et quelles leçons pouvons-nous tirer d'un tel événement ?**

Des dauphins aux Embiez

Faisons d'abord connaissance avec le Dauphin bleu-et-blanc *Stenella coeruleoalba*. Cette espèce est la plus abondante de Méditerranée occidentale puisque ses effectifs sont estimés à environ 250 000 individus. Sa taille dépasse rarement les deux mètres et il vit en groupe, préférentiellement au large, là où la profondeur excède les deux cents mètres. Ce dauphin se nourrit principalement de calmars qu'il capture lors de chasses crépusculaires et nocturnes. Durant la journée, ces animaux parcourent plusieurs dizaines de kilomètres et, très souvent, des groupes se rapprochent de la côte à la tombée du jour et regagnent le large, à l'aube.

PH. A. DEVORS

Souvent des groupes de dauphins se rapprochent de la côte à la tombée du jour.

Pour tenter de comprendre ce qui s'est passé aux Embiez, il est utile de rappeler deux événements assez similaires survenus sur les côtes varoises.

• En février 1994, un groupe de neuf Dauphins bleu-et-blanc (cinq femelles adultes et quatre jeunes non encore sevrés) était découvert au matin à proximité du port de la Madrague de la presqu'île de Giens. Les dauphins, rapidement rejoints par quantité de planches à voile et autres curieux, évoluaient dans une poche d'eau peu profonde (moins de trois mètres) entourée de hauts fonds de posidonies. Ils nageaient calmement sans direction précise et les adultes ne cessaient pas de faire du *spyhopping*[1]. Au troisième jour, voyant que les dauphins ne se nourrissaient pas et que, malgré les stimulations incessantes de leurs petits, les femelles refusaient d'allaiter - ou ne pouvaient plus -, nous avons décidé d'intervenir. Avec l'aide des sapeurs-pompiers, de quelques personnes du Parc national de Port-Cros et de plusieurs soigneurs du Marineland d'Antibes, les dauphins ont été rabattus vers des eaux plus profondes à l'aide d'un grand filet spécialement adapté. Dès que les dauphins arrivèrent dans des eaux de plus de dix mètres, leur nage s'accéléra ; ils commencèrent à bondir et gagnèrent rapidement le large en contournant la presqu'île de Giens.

PH. F. BASSEMAYOUSE / PHOTOCEANS.COM

• Mi-juillet 2000 - deux Dauphins bleu-et-blanc, âgés d'un peu moins de deux ans, étaient signalés en bordure nord des hauts fonds de la lagune du Brusc (Var). Eux aussi nageaient lentement, sans direction particulière, et faisaient beaucoup de *spyhopping* entre les coques des innombrables embarcations venues à leur rencontre. Avant l'arrivée massive des curieux, il semble que les dauphins tentaient de se diriger vers le sud mais butaient sur les hauts fonds du Brusc. En faisant déplacer les embarcations, planches et autres scooters qui encerclaient les dauphins du côté des hauts fonds, les *Stenella* furent orientés vers le centre de la baie de Sanary-sur-Mer. Le groupe a été perdu de vue alors qu'il nageait rapidement vers l'ouest (pour contourner l'île des Embiez et regagner le large ?).

Il y a beaucoup de similitudes entre ces deux événements et celui survenu dans le port des Embiez. Les trois petits groupes de dauphins ont été découverts au matin sur la côte sud d'une vaste baie ouverte à l'ouest (baie de Giens en 1994, baie de Sanary-sur-Mer en juillet et septembre 2000). De plus, les dauphins

Pour observer les alentours, les dauphins sortent la tête hors de l'eau. Une attitude appelée spyhopping (espionnage).

évoluaient lentement, sans direction précise, dans un secteur relativement réduit. Ils pratiquaient très souvent le *spyhopping* alors que ce comportement beaucoup moins fréquent au large, est surtout utilisé pour appréhender une structure au-dessus de la surface : navire, bouée, ...

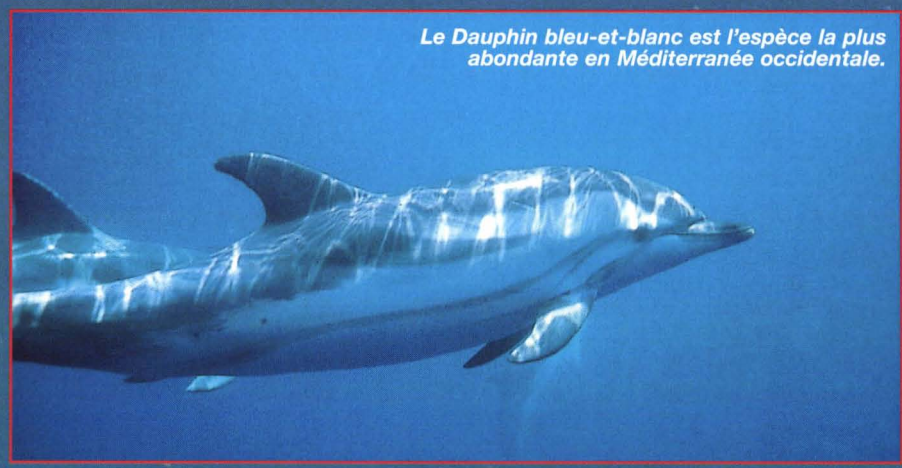
Après avoir chassé près des côtes durant la nuit (1), le groupe de dauphins a vraisemblablement entrepris de regagner le large au petit matin. Par expérience, les Stenella ont alors fait route vers le sud (2). Mais la géographie particulière de la baie de Sanary leur était inconnue. Surpris, déboussolés par la présence de l'archipel des Embiez leur faisant obstacle, ils ont séjourné quelques jours dans le port St-Pierre (3). Lors des sorties nocturnes qu'ils effectuaient pour chasser (4), il est probable qu'ils cherchaient encore à rejoindre le large. Par petits groupes successifs, ils ont finalement retrouvé le chemin de la haute mer (5).

En se référant à la biologie des Dauphins bleu-et-blanc, on peut avancer une hypothèse. Au cours d'une partie de chasse nocturne, un petit groupe de dauphins a pénétré dans une vaste baie. En fin de nuit, en voulant naturellement regagner le large, les dauphins ont fait route vers le sud et, c'est là, qu'ils ont buté sur un obstacle : la presqu'île de Giens en février 1994, la lagune du Brusc et l'île des Embiez, en juillet et septembre 2000.

Il est aussi probable que, faute de pouvoir utiliser dans des conditions optimales leur sonar de dauphins hauturiers, ils aient eu recours au *spyhopping* pour analyser la situation et évaluer l'obstacle. Mais comment, par une simple observation au ras de l'eau, apprécier la complexité géographique du lieu ? Comment, également, pour un animal intelligent mais peu familier des côtes, comprendre la nécessité de faire plusieurs centaines de mètres en arrière afin de contourner un obstacle de plusieurs kilomètres et pouvoir regagner le large ?

Cette hypothèse, aussi peu romantique soit-elle, est de très loin la plus probable pour expliquer la venue et le stationnement des dauphins dans le port des Embiez. La disparition nocturne de cinq d'entre eux vient renforcer cette théorie : au cours de leurs tentatives de chasse crépusculaire et nocturne, ils ont probablement retrouvé la route du large. De plus, à leur arrivée, aucun des animaux ne présentait de défaillance (blessure, maladie, faiblesse, ...) accréditant la thèse de la recherche d'un abri, ou mieux encore de secours humains. Il y a donc de fortes probabilités pour que les dauphins des Embiez ne soient ni des réfugiés, ni des ambassadeurs[2], mais simplement des égarés.

(1) Ce terme anglo-saxon (littéralement : espionnage) caractérise le comportement de dauphins ou de baleines qui se positionnent à la verticale et sortent la tête hors de l'eau pour observer leur entourage.
(2) Ce terme désigne avec poésie des dauphins familiers qui séjournent à proximité des hommes et partagent avec eux des jeux et autres activités.



Le Dauphin bleu-et-blanc est l'espèce la plus abondante en Méditerranée occidentale.

PH. J.-M. BOMPAR

Des dauphins aux Embiez

Pourtant, direz-vous, les dauphins sont très rapidement venus au contact des hommes. L'expérience fut merveilleuse pour beaucoup, mais ce comportement n'est ni incompréhensible, ni exceptionnel comme il l'a été dit trop souvent. Parce qu'elle vit au large, cette espèce est considérée, à tort, comme farouche. En réalité, elle nage très volontiers à l'étrave des bateaux, et si l'on se met à l'eau avec douceur, il est aisé de l'approcher d'assez près. Alors, rien d'étonnant à ce que de jeunes animaux à l'esprit très inquisiteur et complètement perturbés par une situation inhabituelle, viennent au contact d'*Homo aquaticus* au comportement amical. Il est aussi classique qu'un dauphin établisse une relation privilégiée avec un des hommes présents sur place. L'exceptionnel dans le cas des Embiez, c'est la rapidité et l'intensité avec lesquels la dernière femelle a établi ce lien (voir page ci-contre, *Un instant hors du commun*, par Éric Demay).

Si l'on retient l'hypothèse des dauphins égarés, quel comportement adopter ? Au début, l'urgence est de protéger les dauphins d'admirateurs un peu trop envahissants. Aux Embiez, avec la bonne volonté de tous, ceci fut réussi de manière exemplaire. Ensuite, dans la mesure où il n'y avait pas d'urgence (pas de bébés, pas de danger immédiat), il fallait laisser quelques jours aux dauphins pour qu'ils trouvent l'occasion de regagner le large spontanément. Cette étape fut respectée, et il semble que cinq dauphins en aient bénéficié.

Mais au-delà d'une dizaine de jours, vu l'état de dénutrition des dauphins restants et la dégradation de leur santé, il n'était pas raisonnable de les laisser séjourner plus longtemps dans le port. Sachant qu'il n'existe dans une telle situation aucune mention de la survie de cette espèce au-delà de quelques jours, il fallait assurer le retour des animaux vers leur biotope[3] hauturier afin qu'ils puissent vivre et se nourrir correctement. À cet effet, contrairement à l'attitude non-interventionniste des premiers instants, il aurait probablement fallu opter pour une intervention coordonnée permettant de reconduire les dauphins vers le large.

Bien entendu, après coup, il est facile de dire "il aurait fallu" ou "si nous avions su". Malheureusement (ou par chance), il nous reste tellement à apprendre sur ces merveilleux mammifères qu'il y aura sûrement bien d'autres histoires belles ou tristes d'hommes et de dauphins, avant que nous puissions véritablement les comprendre et trouver, avec certitude, la solution adaptée à chaque situation.

Jean-Michel Bompar

(3) Représente l'habitat d'un animal (ou d'une plante). Il est défini par une multitude de facteurs qui le caractérisent : éclairement, température, salinité, profondeur, relief, présence d'autres organismes, ...

CARNET DE BORD

DIMANCHE 24 SEPTEMBRE 2000

Ce matin, branle-bas de combat dans le port des Embiez ! Sept Dauphins bleu-et-blanc nagent en groupe. Ils sont arrivés dans la nuit et ne semblent ni blessés, ni affolés.

Rapidement, le petit port de plaisance est envahi par un public nombreux en quête de contact avec ces animaux légendaires. Afin de les préserver au mieux, la baignade à leurs côtés est interdite, la navigation réglementée.

JEUDI 28

Il ne reste plus que cinq dauphins. Chaque nuit, la petite troupe quitte le port, probablement pour aller se nourrir autour de l'île et rentre au lever du jour. Ce matin, deux d'entre eux ont décidé de faire la belle.

LUNDI 2 OCTOBRE

Trois autres dauphins ne sont pas rentrés ce matin.

JEUDI 5

Un seul dauphin nage encore dans le port.

DIMANCHE 8

L'un des deux dauphins, celui qui avait disparu jeudi, est retrouvé mort.

L'autopsie montrera qu'il, ou plutôt qu'elle est morte d'inanition, son système digestif étant complètement obstrué de débris végétaux et de déchets divers.

PH. A. DEVORS

L'un des jeunes dauphins semble inspecter le ponton des navires à quai.

MERCREDI 11

Le dernier dauphin qui reste dans le port est également une femelle. Elle a un gros hameçon trident planté dans la mâchoire inférieure.

Éric Demay, qui a côtoyé les dauphins les premiers jours et qui, peu à peu, a gagné leur confiance, réussit à le lui extraire, avec d'infinies précautions.

SAMEDI 14

L'histoire se termine. Le dernier dauphin a disparu. Une recherche minutieuse assure qu'il n'est pas mort dans le port, et nous espérons qu'il a pu rejoindre ses congénères.

UN INSTANT HORS DU COMMUN

Mardi 10 octobre 2000 - il ne fait pas très beau mais ce n'est pas le plus important. La seule chose qui importe, c'est que la delphine que j'ai baptisée *Pointe noire* quitte le port le plus tôt possible. Non seulement elle est encore là, solitaire, maigre et affaiblie, mais, en plus, elle a un hameçon planté dans la bouche !

Il ne manquait plus que ça ! Elle ne peut plus chasser ni avaler de poissons. Certainement s'est-elle jetée sur un appât fixé à un fil de pêche, abandonné sur un quai du port.
Comment enlever ce hameçon avec les mains ? Il faut la collaboration du dauphin. Plus facile à dire qu'à faire !
Avec *Pointe noire* la journée d'hier était particulière. Une certaine confiance s'est instaurée entre nous.
Je prends place dans une petite annexe pour être le plus près possible de l'eau. *Pointe noire* arrive tout de suite et pose sa tête entre mes mains. Je pourrais tenter quelque chose mais je ne me sens pas prêt ; si je rate mon coup, il faudra deux ou trois jours avant que sa confiance me revienne.
Je vais chercher quelques sardines, car je suppose qu'elle est affamée. Dans son état, il lui est impossible de se nourrir, car la position du hameçon l'empêche de fermer la bouche.

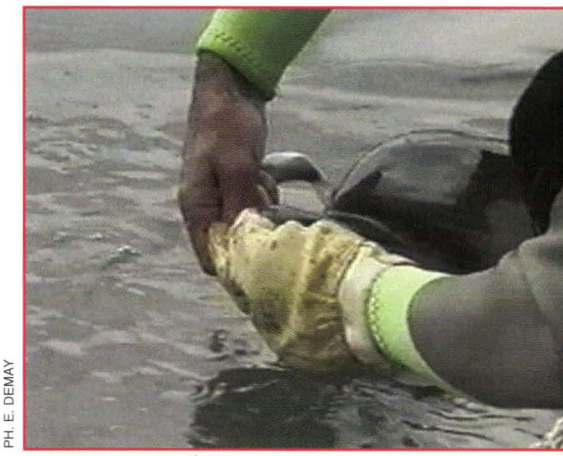
Après un premier essai avec une pince, Éric décide finalement de ne pas utiliser d'outil.

PH. E. DEMAY

Assis sur le rebord de l'annexe, les pieds dans l'eau, je commence à siffloter tout doucement comme je le fais depuis le début de notre relation. J'enlève mes chaussons de néoprène afin qu'elle sente la proximité de ma peau, une sorte de rituel que j'exerce depuis longtemps avec les dauphins à problèmes. Je me rends compte rapidement qu'elle n'arrivera pas à manger les sardines entières. Je coupe les poissons en deux ou trois morceaux afin de les lui glisser par le côté de la bouche. Je dois même passer mes doigts entre ses dents afin de caler les petits morceaux de sardine. Ce pathétique nourrissage s'éternise.

La delphine tourne légèrement la tête comme pour me faciliter la tâche.

Notre relation se fait de plus en plus intime ; de temps en temps, elle se laisse toucher, ce qui me permet d'évaluer plus précisément la situation : la pointe du hameçon est bien enfoncée, et au moment de l'extraction, si j'y arrive, elle va souffrir.
Il n'y a plus de tension, tout est calme ; nous savons tous les deux, à ce moment-là, que nous allons réussir. Je n'entends plus rien, d'autres sens sont mis à contribution : je la vois, je la sens, ou plutôt, je la ressens...
Je tiens le fil de nylon dans ma main, je le laisse glisser sans le retenir ; la delphine est inquiète, je dois la rassurer en lui parlant.
Je suis prêt. Je lui montre un gant que j'enfile à la main gauche ; j'utiliserai ma main droite, non gantée, pour repérer l'emplacement exact du hameçon. Cette main nue dans sa bouche sera une sorte de garantie : si cela se passe mal, la delphine pourra me mordre. Il n'y aura probablement qu'une occasion et je ne veux pas la manquer.



PH. E. DEMAY

De sa main nue, Éric repère le hameçon. La délicate opération d'extraction commence : elle ne durera que quelques secondes.

Elle passe une première fois devant le gant ; elle semble avoir compris. Elle fait ensuite demi-tour et pose son rostre dans ma main gauche. Je la soutien de la main droite pour lui garder la tête hors de l'eau. Je caresse doucement son œil droit, la confiance est à ce moment-là totalement partagée. J'essaie d'extraire le hameçon mais il est solidement planté. Elle tourne légèrement la tête comme pour me faciliter la tâche. L'opération dure quelques secondes, ma main droite coincée entre les dents pointues de la delphine qui se laisse incroyablement faire.
Ça y est, le hameçon est sorti, je le tiens dans ma main gauche ; elle s'éloigne lentement. Son aileron dorsal tremble, elle a certainement eu très peur. Peut-être est-ce la première fois qu'un contact aussi étroit se produit entre un Dauphin bleu-et-blanc et un homme.
Je n'en reviens pas. Pour me remettre de mes émotions, je la rejoins dans l'eau et lui donne les dernières sardines. Je lui parle, la remercie, et même si mon langage doit lui paraître étrange, je suis sûr qu'elle me comprend. Je suis dans un état psychique complexe après ce long moment d'intense concentration ; je fonds complètement ; maintenant je peux craquer.

Éric Demay
Président de l'association *Tursiops*

Et si les dauphins étaient venus demander de l'aide...

Avec bien entendu un manque d'objectivité certain, mon point de vue concernant la venue de ces dauphins dans le port des Embiez n'a rien de scientifique. Je pense que tout n'est pas quantifiable et que les dauphins méritent une approche différente.

Sept dauphins dans un port fermé, je ne pense pas que ce soit la conséquence d'une simple erreur de navigation.
De toute façon, les animaux sortaient la nuit et chassaient en face de la capitainerie, à l'entrée du port.
Les premiers jours, les dauphins sortaient beaucoup la tête hors de l'eau et observaient aux alentours. Ils semblaient assez stressés à cause de l'agitation humaine qui se manifestait autour d'eux.
Quelques jours après, et dès que la baignade a été interdite dans le port, leurs déplacements étaient plus ordonnés. Ils dormaient le jour tout en nageant côte à côte avec une synchronisation presque parfaite. Un des dauphins semblait diriger "l'escadrille", tel un meneur comme il en existe dans d'autres groupes de delphinidés. En regardant de plus près les images vidéo, je me suis rendu compte que cet individu n'arrivait pas à suivre les mouvements du groupe ; il sortait de la trajectoire commune et ses compagnons devaient compenser ses errements. Ils se sont même relayés pour l'accompagner pendant ses phases de sommeil. Ce dauphin que j'ai appelé *Pointe blanche* était couvert de cicatrices et de plaies. C'est ce même animal que l'on retrouvera mort.
Autre exemple de solidarité au sein du groupe : la deuxième delphine, baptisée *Pointe noire*, a soutenu sa compagne jusqu'au bout, j'en suis fermement convaincu.

Une question reste en suspens : pourquoi sept dauphins ont-ils décidé de "visiter" un port ?

J'ai vécu en Australie des situations comparables, où des animaux sauvages semblent croire que des humains peuvent les soigner et les guérir. Si certains hommes considèrent que le dauphin a quelque chose de mystique, je me demande parfois si les cétacés n'éprouvent pas le même sentiment à l'égard de leur cousin terrestre ! Il y a un énorme malentendu entre nous, il faudra bien un jour en débattre.

Aux Embiez, les delphinidés ont pu accompagner un individu du groupe qui, à mon avis, était déjà condamné. Et l'histoire du hameçon, qu'en penser ? Ce qui est sûr, c'est que la delphine est venue de son plein gré dans mes mains afin que je puisse la libérer.
Chacun a son opinion, et le doute est permis. N'est-ce pas là tout le charme des dauphins ?

Éric Demay

Certains animaux sauvages semblent croire que des humains peuvent les soigner.

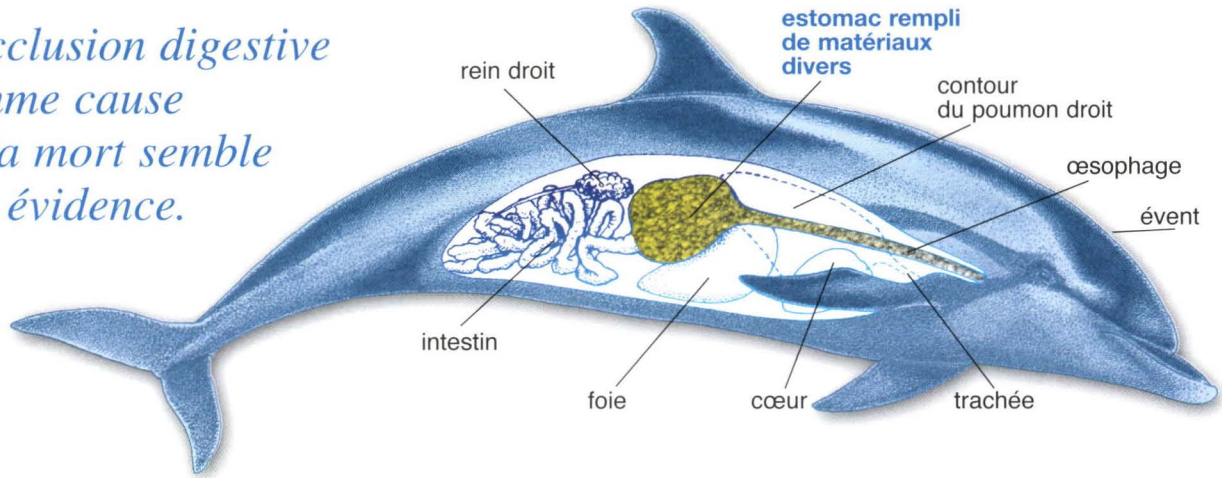
PH. F. BASSEMAYOUSE / PHOTOCEANS.COM

AUTOPSIE DU DAUPHIN BLEU-ET-BLANC

Le cadavre de l'un des deux derniers dauphins qui ont séjourné dans le port des Embiez est retrouvé le 8 octobre 2000, flottant entre deux eaux. La mort remonte sans doute à la date de sa disparition, dans la nuit du 4 au 5 octobre.

Le soir même de la découverte, le cadavre est placé en congélation jusqu'à la veille de son autopsie. Celle-ci est pratiquée le jeudi 12, dans les locaux de l'Institut océanographique Paul Ricard, aux Embiez, en présence d'Éric Demay, ainsi que des scientifiques de cet organisme de recherche : le Pr Nardo Vicente et Yvan Martin.

L'occlusion digestive comme cause de la mort semble une évidence.



DESSIN C. PIERRON

Il s'agit d'une jeune femelle de Dauphin bleu-et-blanc, *Stenella coeruleoalba*, mesurant un mètre quarante pour un poids de seulement vingt-deux kilos.
On note d'emblée la maigreur très nette, visible en arrière de la tête, ainsi que sur le haut des flancs. La faible épaisseur du lard dorsal (sept millimètres) est frappante : plus de deux fois inférieure aux valeurs habituelles.

Très peu d'organismes parasites sont présents dans la graisse et le péritoine.
L'ouverture de l'appareil digestif donne d'emblée la cause de la mort : l'ensemble de l'œsophage et de l'estomac mécanique est occupé par un bloc compact de 430 grammes de tissus végétaux, principalement des mattes, rhizomes et boules de posidonies, mais aussi des rameaux de thuya, des feuilles de laurier-rose (mâchonnées) et de fusain exotique, des morceaux de sacs en matière plastique (mâchonnés), et trente centimètres de corde tressée. Aucun reste de proie classique n'est retrouvé dans l'appareil digestif de ce dauphin.
L'occlusion digestive comme cause de la mort semble une évidence. La présence d'une feuille de laurier-rose n'est pas forcément anodine, toutes les parties de la plante, à tous les stades de maturité, y compris desséchées, étant effroyablement toxiques. Pourquoi le dauphin a-t'il ingéré ces éléments incongrus ? Plusieurs hypothèses sont envisageables :

- les observateurs ont remarqué que les tentatives de chasse des deux *Stenella* dans et hors du port étaient beaucoup plus longues que ce que l'on note habituellement dans la nature : il est possible que leurs essais soient restés infructueux. Incapable de chasser et pris par la faim, le *Stenella* a ingéré ce qui lui tombait sous le bec ;
- l'ingestion de corps étrangers est un problème classique en captivité, pouvant être lié à l'ennui et au stress, ou à des carences en vitamines et/ou minéraux ;
- lors de l'épidémie virale (à morbillivirus) qui a décimé les Dauphins bleu-et-blanc méditerranéens en 1990, des individus malades ont été observés en train de manger du sable ou des posidonies. Cela pouvait correspondre à un besoin de soulager des maux d'estomac ou à des troubles neurologiques provoqués par la maladie.

L'ingestion de débris de corps étrangers a été décrite chez plus de vingt-cinq espèces de cétacés de par le monde, mais les raisons qui poussent des animaux aussi bien équipés pour la détection de leur proie et l'analyse de leur environnement restent toujours mystérieuses. En France, depuis 1971, neuf cas d'ingestion de corps étrangers ont été relevés. Un seul concerne un Dauphin bleu-et-blanc, découvert le 30 décembre 1992, avec un sac en matière plastique de 400 cm² et un morceau de coton-tige dans le pré-estomac (autopsie réalisée par le Dr J.-M. Bompar).
Nous avons pu prélever de nombreux échantillons qui, analysés dans différents laboratoires comme le Centre de recherches sur les mammifères marins de La Rochelle, fourniront d'autres résultats, aussi bien sur l'âge de l'individu observé, que sur d'éventuelles maladies virales ou bactériennes, l'état des organes, le niveau de pollution, ...

Frank Dhermain
Vétérinaire, Groupe d'étude des cétacés en Méditerranée

L'HOMME ET LE DAUPHIN, UNE LONGUE HISTOIRE...

Les relations entre l'homme et le dauphin sont très anciennes. Certainement aussi anciennes que celles de l'homme et du chien. En Afrique du Sud des gravures rupestres montrent déjà des silhouettes de dauphin ; on peut même distinguer sur certaines d'entre-elles un homme nageant parmi eux.

La civilisation minoenne a laissé des traces précises de cette relation : dans le palais de Cnossos, en Crète, la chambre de la reine était décorée d'une frise de dauphins.

Quelques historiens prétendent que les Crétois les avaient même apprivoisés. Leurs bateaux ne s'aventuraient jamais loin des côtes sans la compagnie de ces dauphins-dieux ; ils découvrirent de la sorte un très ancien sanctuaire qui donna naissance à Delphes, considérée plus tard comme le centre du monde.

Le dauphin était considéré comme un Dieu dans la Grèce pré-hellénique : Aristote, comme beaucoup d'écrivains de l'époque, agrémentait ses descriptions réalistes d'histoires merveilleuses, faisant du dauphin une créature douce, à l'intelligence presque humaine.

Pline l'Ancien, dans *Naturalis Histoiria*, conta de nombreuses interactions *Homo - Delphinus*. L'une d'elles évoque l'amitié entre un enfant et un dauphin à lassos, près d'Halicarnasse :

"Cette coutume remonte au jour où un dauphin tomba amoureux du plus beau garçon de son temps. Au début, lorsqu'il s'approcha du rivage, le garçon apeuré s'enfuit mais bientôt, en restant à proximité et en se montrant doux, le dauphin apprit au garçon à l'aimer. Ils devinrent inséparables. Ils jouaient ensemble, nageaient côte à côte, faisaient la course ; parfois le garçon grimpait sur le dos du dauphin pour le monter comme un cheval. (...)

Un jour, le garçon se jeta le ventre en premier sur le dos du dauphin, dont la hampe dorsale pointait par hasard vers le haut. Celle-ci le frappa au nombril : des veines éclatées, le sang jaillit. Le garçon trépassa. Le dauphin sentit que son cavalier était plus lourd que d'habitude ; il vit la mer se teindre de pourpre. Il choisit de se jeter lui-même sur la plage. Ils gisent tous les deux sur le sable, l'un mort, l'autre agonisant."

Le dauphin était devenu un mythe. Plus de quarante cités grecques le prirent pour emblème de leur monnaie.

À l'arrivée du Christianisme, les croyances de la mythologie grecque et romaine disparurent peu à peu, le dauphin n'est même plus figurant. Au Moyen Âge, la communication inter-espèces est accusée de sorcellerie ; jusqu'au XVIIIe siècle, les gravures représentant les cétacés étaient très imprécises et montraient ces animaux comme des créatures monstrueuses, hostiles au monde terrien.

Au début du XXe siècle, le ministère de la Guerre avait pour mission d'exterminer les dauphins et les marsouins se rapprochant trop près des côtes, car les filets de pêche, en coton, ne résistaient pas à leurs assauts pour piller le poisson prisonnier des mailles.

Le dauphin était devenu un mythe.

Plus tard, les filets en nylon, plus solides, ont remplacé ceux en coton. La pêche industrielle a commencé à s'organiser et le dauphin à disparaître de nos côtes.

Les cétacés bénéficient d'un statut légal de protection dans la majorité des pays ; dauphins et marsouins sont protégées en France, depuis l'arrêté du 20 octobre 1970.

Périodiquement, les médias relatent des histoires similaires à celles racontées, il y a 2000 ans. Elles témoignent toujours de l'amitié entre l'homme et son cousin aquatique : le dauphin.

Éric Demay

Néréide nageant aux côtés d'un dauphin (détail d'une mosaïque de Carthage - Tunisie).

PH. X

LE CŒUR A SES RAISONS...

PH. J.-M. BOMPAR

Selon la volonté de son fondateur, l'Institut océanographique Paul Ricard se préoccupe de la connaissance et de la sauvegarde du milieu marin. Vaste domaine ! Dans l'équipe de recherche, il n'y a pas de spécialiste des mammifères marins. Aussi, lorsque des dauphins sont arrivés aux Embiez, nous avons fait appel à des compétences extérieures : des scientifiques comme Jean-Michel Bompar et Frank Dhermain ou des personnes connaissant bien le comportement des dauphins, comme Éric Demay.

La présence des dauphins dans le port des Embiez reste mystérieuse. Les avis des spécialistes divergent. Ma formation de scientifique m'impose de rester objectif et d'analyser les faits en écartant toute spéculation anthropomorphique. D'un autre côté, ayant vécu cette aventure dès le début, je reconnais qu'il m'a été impossible de rester indifférent devant les relations privilégiées qui se sont instaurées entre l'homme et les dauphins, et plus particulièrement entre Éric et *Pointe noire*.

Poètes, conteurs, philosophes ou historiens de l'Antiquité ont laissé de nombreux témoignages sur de telles relations amicales : simples jeux entre enfants et dauphins ou sauvetages d'hommes en péril. Pour s'en convaincre, il suffit de se plonger dans les œuvres d'Ésope, Hérodote, Aristote, Pline l'Ancien et Pline le Jeune, Plutarque, ...

À l'époque, les dauphins étaient considérés comme des dieux ou au moins leurs messagers. Aujourd'hui encore, quelques peuples gardent les mêmes croyances. Ces animaux inspirent toujours le respect, voire la crainte.

La présence de dauphins dits *ambassadeurs*, en Méditerranée ou ailleurs, les exemples de collaboration dans le cas de certaines pêches traditionnelles et les récits de sauvetages de marins en difficulté montrent qu'il existe un lien privilégié entre les cétacés et l'homme. Un des plus récent témoignage concerne un jeune italien de 14 ans ne sachant pas nager qui, tombé d'un voilier, a été ramené à l'embarcation par un dauphin.

Il faut reconnaître que l'entraide est souvent à sens unique. Dans son traité "*De l'intelligence des animaux*", Plutarque écrit : "*... Mais au dauphin, seul parmi tous les autres [animaux], la nature a fait ce don que recherchent les plus grands philosophes : l'amitié désintéressée. Il n'a nul besoin d'aucun homme et pourtant, de tous, c'est l'ami généreux et il en a aidé beaucoup.*"

Aux Embiez, *Pointe noire* en danger a compris que seul l'homme pourrait lui apporter l'aide qu'elle recherchait. Elle s'est confiée à Éric qui a su la mettre en confiance avant de retirer le hameçon planté dans sa mâchoire. Sans aucun doute, ce choix était délibéré. Et dans le même esprit, pourquoi ne pas envisager que la troupe ait conduit l'un de ses membres malade au-devant de l'homme ? Ces dauphins sont-ils arrivés par hasard dans le port des Embiez, ou bien venaient-ils demander du secours ? Aucun élément ne permet de privilégier l'une ou l'autre de ces hypothèses. Personnellement, j'opte pour la deuxième et ma raison ne peut pas l'écarter.

Patrick Lelong
Biologiste, Institut océanographique Paul Ricard

POUR EN SAVOIR PLUS

OUVRAGES

- Augier H., 2000 - *Les dauphins ambassadeurs des mers.* Delachaux et Niestlé, 235 pages.
- Bompar J.M., 2000 - *Les cétacés de Méditerranée.* Édisud, 188 pages.
- Duguy R., D. Robineau, 1982 - *Guide des mammifères marins d'Europe.* Delachaux et Niestlé, 200 pages.
- Soury G., 1996 - *Dauphins en liberté.* Nathan, 288 pages.
- Sylvestre J.P., 1990 - *Guide des dauphins et marsouins.* Delachaux et Niestlé, 159 pages.

DVD

Dauphins, les danseurs de l'océan. National Geographic.

INTERNET

Site du GECEM : http://gecem.free.fr

VISITORS OR STRAYS? DOLPHINS AT *LES EMBIEZ*

Towards the end of September 2000, a rare event occurred at the Island of *Les Embiez*. A group of young Striped dolphin were sighted in the small hours in the harbour. Everyone started wondering what could be the why they were there, and egged on by the media and the curiosity of the public, everyone trotted out his own personal theory to explain it.

With the hindsight of several months, how do the various hypotheses look now, and what lessons can we draw from this event?

First of all, let's have a closer look at the Striped dolphin, *Stenella coeruleoalba*. This species is the most abundant in the Western Mediterranean. Its length rarely goes beyond two metres and it lives in a school, preferentially in the open sea where the depth is more than two hundred metres. It feeds mainly on squid which it catches during twilight and nocturnal hunts. During the day, these dolphins swim tens of kilometres and often schools of dolphin approach the coast at nightfall and swim back out to sea at dawn.

On the basis of the biology of the Striped dolphin, there is one likely hypothesis. During a night time hunt, the small school of dolphin may have swum into the huge bay of *Sanary-sur-Mer*. Towards the end of the night, naturally seeking to swim back out to sea, the dolphin may have headed south and run right into an obstacle: the Island of *Les Embiez*.

How could an animal that is intelligent but unfamiliar with coastal geography be expected to understand that it is necessary to swim back several hundred metres in order to get around an obstacle several kilometres wide and reach the open sea?

Unromantic as it is, this hypothesis is by far the most likely to explain the arrival and sojourn of the dolphin in the harbour at *Les Embiez*. The fact that five of them disappeared during the night would tend to confirm this theory: during their twilight and nocturnal hunts, they probably found their way back to the open sea.

Nevertheless, the dolphin rapidly made approaches to humans. This was a fantastic experience for many people, but this behaviour is neither as incomprehensible nor as unusual as has often been claimed. It is not particularly surprising that highly inquisitive young animals in an extremely disturbed state at finding themselves in an unfamiliar, situation should approach friendly looking specimens of *Homo aquaticus*. It is also a classic situation for a dolphin to establish a special relationship with one of the humans it meets. What is unusual in the case of *Les Embiez* is the speed and intensity with which the last of the females forged such links.

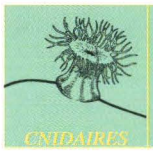
We still have so much to learn about these amazing mammals that there will certainly be other heartening or moving tales of dolphins and men, before we can really say we understand them.

PH. J.-M. BOMPAR

PH. J.-M. BOMPAR

PH. F. BASSEMAYOUSE / PHOTOCEANS.COM

The Striped dolphin,* Stenella coeruleoalba, *is the most abundant species in the Western Mediterranean.

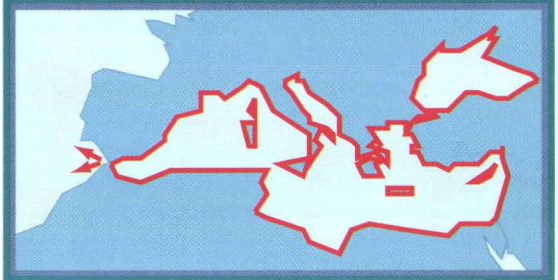


ACTINIE POURPRE

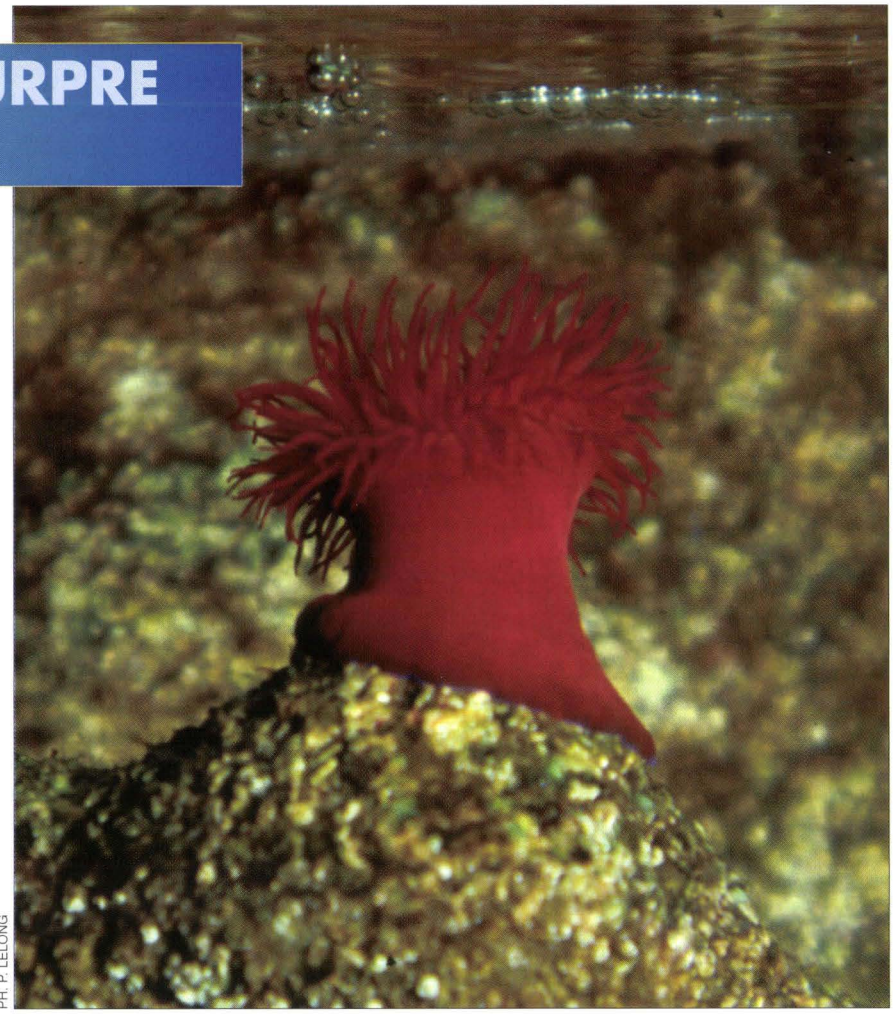
Actinia equina

- Embranchement des Cnidaires
- Classe des Anthozoaires
- Sous-classe des Hexacoralliaires
- Ordre des Actiniaires
- Famille des Actiniidés
- Genre, espèce : *Actinia equina* Linné, 1758
- Noms vernaculaires : actinie pourpre, actinie rouge, tomate de mer.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE



ESPÈCE COSMOPOLITE PRÉSENTE DANS TOUS LES OCÉANS, DEPUIS LES PÔLES JUSQU'AUX TROPIQUES.



PH. P. LELONG

GOBIE RAYÉ

Gobius bucchichi

- Embranchement des Vertébrés
- Super-classe des Poissons
- Classe des Ostéichtyens
- Ordre des Perciformes
- Sous-ordre des Gobioidés
- Famille des Gobiidés
- Genre, espèce : *Gobius bucchichi* Steindachner, 1870
- Noms vernaculaires : gobie rayé, g. moucheté, g. de Bucchichi.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

MÉDITERRANÉE Y COMPRIS LA MER NOIRE ; EN ATLANTIQUE, UNIQUEMENT AU SUD DU PORTUGAL ET AU NORD DU MAROC.

PH. M. DEBATTY / PHOTOCEANS.COM

Actinie pourpre

Actinia equina

HABITAT

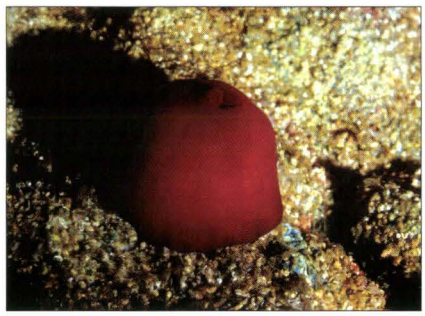
L'actinie pourpre est un représentant typique des fonds rocheux peu profonds. On la trouve très près de la surface, dans la zone du ressac, y compris au-dessus du niveau de la mer, dans des cuvettes ou sur les roches simplement arrosées par les vagues. Elle préfère les endroits ombragés, comme les surplombs ou les failles, et vit jusqu'à une dizaine de mètres de profondeur.

DESCRIPTION

Cette espèce présente une coloration variable souvent rouge vif, mais parfois brune ou verdâtre. Elle se fixe au substrat au moyen d'une ventouse de sept à huit centimètres de diamètre, appelée disque pédieux, qui lui permet également de se déplacer. Ce disque est surmonté d'une colonne gastrique portant 192 tentacules, courts et disposés en six couronnes entourant la bouche. Les tentacules et la colonne sont séparés par un sillon annulaire rouge foncé orné de 24 tubercules bleus.
Des travaux récents permettent de penser que la dénomination *Actinia equina* regroupe en fait deux, voire trois espèces (ou sous-espèces) différentes.

BIOLOGIE ET COMPORTEMENT

Les actinies pourpres peuplent toutes les mers du Globe et peuvent supporter de grandes variations de température et de salinité. On dit qu'elles sont eurythermes et euryhalines. Lorsque l'actinie pourpre est émergée, ses tentacules sont entièrement rétractés à l'intérieur du corps afin d'éviter la dessiccation. Elle peut rester ainsi plusieurs heures, voire plusieurs jours hors de l'eau.
La nourriture provient essentiellement de la capture de proies, surtout des petits crustacés planctoniques, grâce aux cellules urticantes (cnidocystes) portées par les tentacules. L'actinie est également capable d'absorber la matière organique particulaire ou dissoute entraînée par les courants.



PH. P. LELONG

Cette espèce se reproduit de façons asexuée et sexuée. Elle est vivipare : les œufs, puis les jeunes se développent à l'intérieur de la cavité gastrique avant d'être expulsés par l'orifice buccal.

AQUARIUM

Les tomates de mer s'acclimatent bien en aquarium, fixées sur les décors solides, roches naturelles ou substrat artificiel, à condition qu'elles ne soient pas exposées à la lumière. Il faut donc prévoir des surplombs ombragés où elles trouveront elles-mêmes l'emplacement qui leur convient. Elles se placeront près des arrivées d'eau car elles aiment vivre dans le courant et les zones agitées. Leur présence, qui apporte de belles touches colorées, est tout à fait compatible avec celle de la majorité des invertébrés et des poissons méditerranéens. La nourriture doit être distribuée dans le courant ; elle est constituée de petits crustacés planctoniques ou de moules finement dilacérées.

Patrick Lelong
Responsable
du département *Aquarium*

INSTITUT OCEANOGRAPHIQUE PAUL RICARD

Gobie rayé

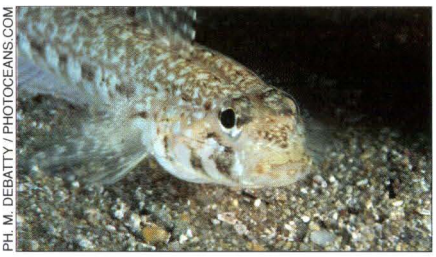
Gobius bucchichi

HABITAT

Le gobie rayé vit dans les eaux peu profondes sur les fonds sableux de préférence, mais aussi sur les fonds rocheux et dans les herbiers de posidonies. On le trouve souvent associé à l'anémone de mer verte, *Anemonia sulcata*.

DESCRIPTION

Comme tous les gobies méditerranéens, cette espèce est de taille réduite : une dizaine de centimètres au maximum. Son corps cylindrique est allongé ; la tête est de taille moyenne, les yeux globuleux situés sur le sommet du crâne sont proches l'un de l'autre. Les gobies possèdent deux nageoires dorsales et une anale ; la caudale est ronde et les nageoires pelviennes ou ventrales sont soudées en un disque ovale formant une sorte de ventouse.
Les nageoires pectorales du gobie rayé présentent quelques rayons libres bien développés.
Formule des nageoires :
D1 : VI ; D2 : I + 13 - 14 ; A : I + 12 – 14 (*).
La coloration générale est gris-beige à brun avec des rangées longitudinales de taches brun sombre. Une marque noire, allongée, orne la base supérieure des nageoires pectorales.



PH. M. DEBATTY / PHOTOCEANS.COM

BIOLOGIE ET COMPORTEMENT

Les gobies sont de mauvais nageurs. Ils vivent posés sur le fond et se déplacent par petits bonds. Notre espèce se distingue des autres gobies par son association facultative avec l'anémone de mer verte, *Anemonia sulcata*. Il ne s'agit probablement pas d'une véritable symbiose, car si le poisson bénéficie de la protection de l'anémone, il ne semble pas y avoir d'échange en retour. L'immunité vis-à-vis des cellules urticantes est due à la présence d'un épais mucus cutané. En cas de danger, le gobie rayé peut se réfugier sans risque parmi les tentacules de l'anémone, à la manière des poissons clowns tropicaux.
Il se nourrit essentiellement de petits invertébrés : vers, mollusques ou crustacés.
La reproduction survient au printemps et en été. Les œufs sont déposés sous une pierre ou un coquillage. Ils sont gardés par le mâle jusqu'à l'éclosion qui se produit une semaine environ après la ponte. Les larves sont planctoniques.

(*) : D1 (première nageoire dorsale) : VI (6 rayons épineux) ; D2 (deuxième nageoire dorsale) : I (1 rayon épineux) + 13 - 14 (13 à 14 rayons mous) ; A (nageoire anale) : I (1 rayon épineux) + 12 - 14 (12 à 14 rayons mous).

AQUARIUM

Le décor de l'aquarium sera composé d'un fond de sable avec des roches. D'un caractère sociable, le gobie rayé accepte volontiers la présence d'autres espèces de poisson et d'invertébrés, notamment les anémones de mer vertes. Comme celle qu'il recherche dans son milieu naturel, on lui fournira une nourriture variée composée de vers, de petits morceaux de moules ou de crustacés.

Patrick Lelong
Responsable
du département *Aquarium*

INSTITUT OCEANOGRAPHIQUE PAUL RICARD

The huge expanse of pristine sand at Danger Beach.
La vaste étendue de sable vierge de *Danger Beach*.

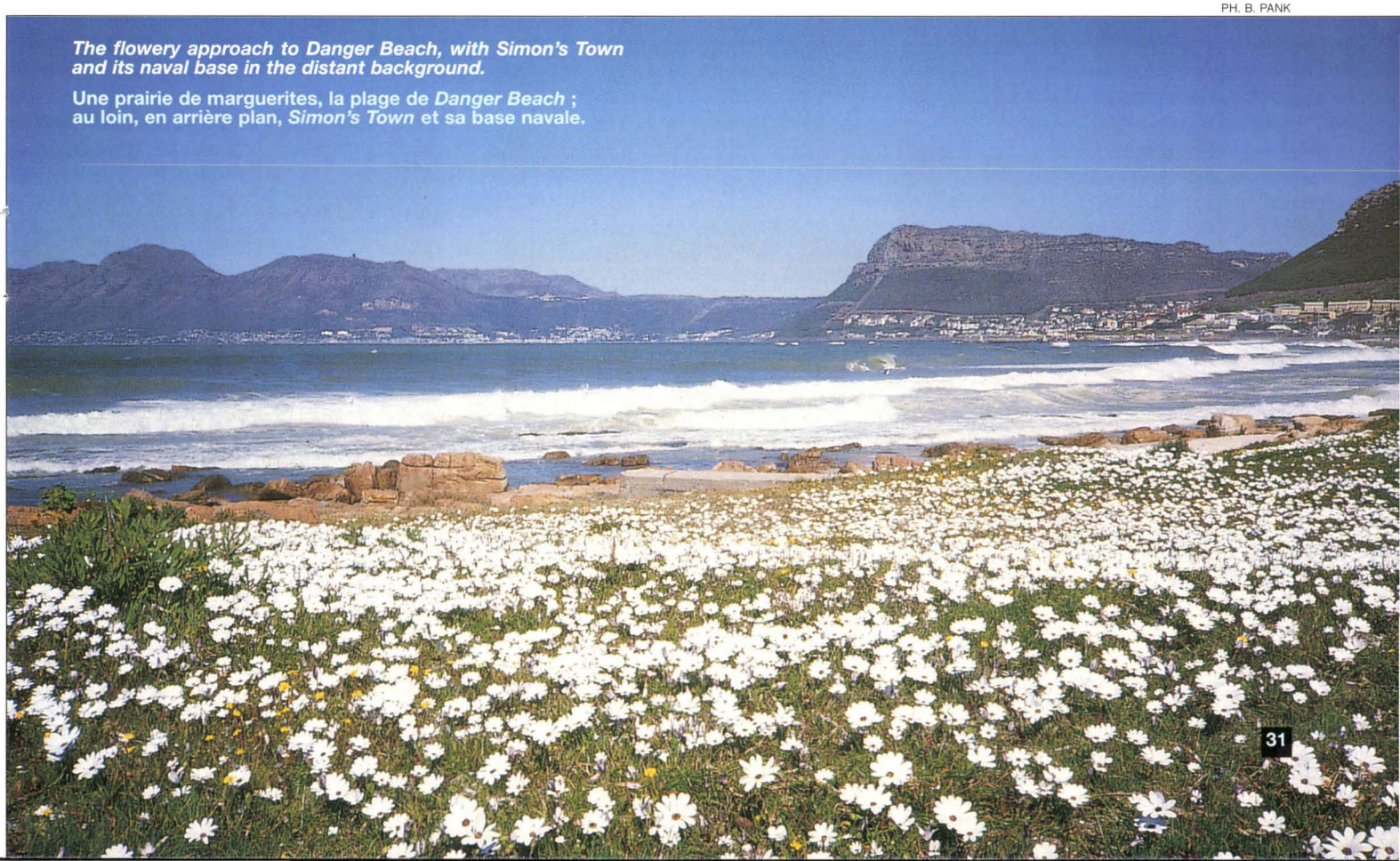
PH. B. PANK

MAGIC *DANGER BEACH*

Bevan Pank - Science writer

Particularly during summer months, Cape Town is one of South Africa's most popular holiday destinations. The highlight of many tourists is to swim with penguins near Simon's Town. This is in False Bay, which boasts a large area of marine reserves and national parks. Unfortunately, its coastline is largely developed with numerous storm-water outlets, sewage pumping stations and a railway line directly above a string of presumably polluted beaches.

PH. B. PANK



The flowery approach to Danger Beach, with Simon's Town and its naval base in the distant background.
Une prairie de marguerites, la plage de *Danger Beach* ; au loin, en arrière plan, *Simon's Town* et sa base navale.

Magic *Danger Beach*

Thanks mainly to the Cape Metropolitan Coastal Water Quality Committee, urban swimming beaches are very safe. Even the most stringent guideline values for bacterial pollution compare favourably with those set by the European Union. In an ongoing Mussel Watch Programme, it has also been found that the presence of heavy metals is well within acceptable limits. Although one section has brown water at times, it is merely a phytoplankton bloom and an important food source for certain species of fish.

How do these tests translate into the well-being of marine fauna and flora? Consider the situation at *Danger Beach*, so named on account of its rip tides when the waves are large and only attract surfers. It lies near St. James station, which is a 50-minute train journey from the city and less on the motor expressway. In spring, the lush lawn with its paved path to *Danger Beach* gradually gives way to a psychedelic mass of yellow and white daisies. Then suddenly appears the wildness of a huge wave-beaten stretch of sand set between a low but wide rocky shore.

Suddenly appears the wildness of a huge wave-beaten stretch of sand set between a low but wide rocky shore.

It should be noted that marine life and seaweeds vastly differ along the South African coast. Those to the east bask in the warm southerly flowing Agulhas current. Others to the west thrive in the cold but nutrient rich northerly flowing Benguella system. In between is a temperate region. Isolated from others in the world, it supports many unique species. In fact, of the some 2,000 species in False Bay, 60% are endemic to South African waters. Of these, no less than 14% can only be found in the Bay itself!

As is the case in other countries, both the sandy beaches and rocky shores of False Bay have intertidal zonation patterns. To get an accurate account of the invertebrate diversity on the rocks bordering *Danger Beach*, it is necessary to recognize various habitat levels. They differ according to the animals' tolerance of heat, exposure to air and other factors.

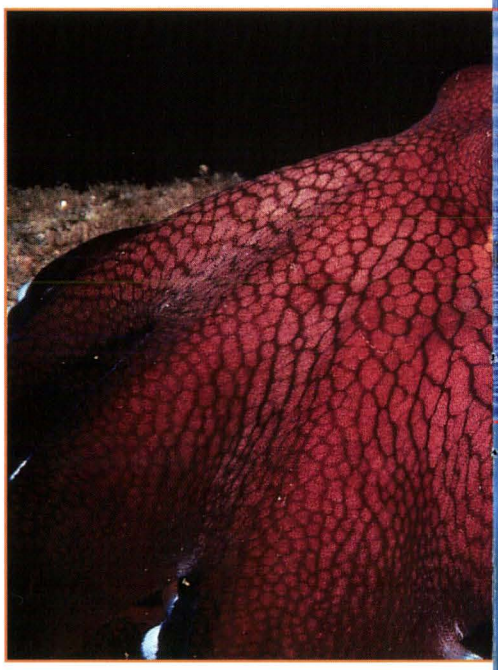
Very briefly, the uppermost Littorina zone is dominated by periwinkles of the genus *Littorina*. This is followed by the upper Balanoid, which is named after *Balanus* - a common barnacle. Covered with seaweeds, the lower Balanoid joins the so-called Cochlear zone, after a limpet species. This projects onto the Infralittoral fringe, which in False Bay mostly supports large sea squirts, known by fishermen as "*red bait*".

Despite its graffiti and litter dropped from passing trains, *Danger Beach* continues to impress surfers in particular. Here follows a description of its environment in August:

With raucous cries of indignation, the Hartlaub's gull (*Larus hartlaubii*) and yellow-beaked kelp gull (*Larus dominicanus*) dodge plumes of spray from the mighty "*Cape Rollers*" as they crash against the shore. This is the very heart of False Bay's marine reserves and its clean, salty air tastes like champagne. With the coming of Spring, the wintry scouring is virtually over. It only remains for Mother Nature to provide the finishing touches. She will soon clear the otherwise pristine white sand of washed-up flotsam and jetsam. Sadly, a harmless but now stranded root-mouthed jellyfish of the genus Rhizostoma -the world's largest- falls prey to countless finger plough snails (*Bullia digitalis*) with both rasping and ripping teeth.

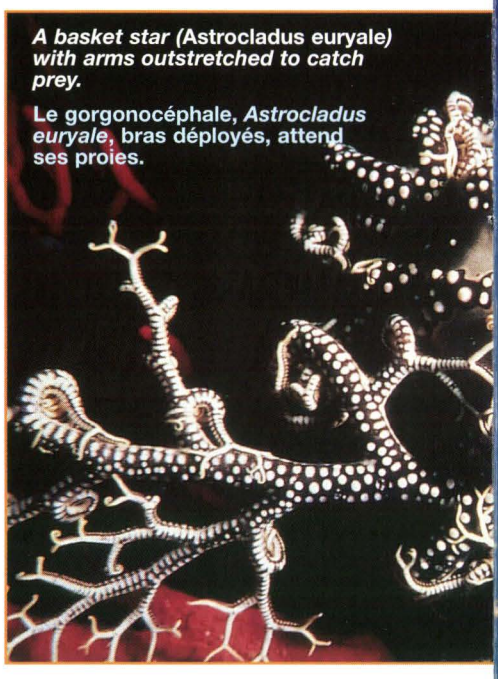
On a rocky point, a lone white egret (*Egretta garzetta*) shares space with some bank cormorants (*Phalacrocorax neglectus*), that spread their wings to dry after diving for fish and rock lobster. They could have been chased away from nearby Seal Island by the fur seals (*Arctocephalus pusillus pusillus*). Close inshore are 41 ton southern right whales (*Balaena glacialis*). Most are "*sailing*" head down with only their huge tail flukes exposed to catch the wind. But one "*breaches*" upwards at a backward angle and another "*lobtails*" downwards at an angle. Yet, another is "*spyhopping*" vertically to look around

PH. C. GRIFFITHS



The common octopus* (Octopus vulgaris) *casts a slit eye on poachers !

Le poulpe (*Octopus vulgaris*) surveille les braconniers de son œil bridé !



A basket star* (Astrocladus euryale) *with arms outstretched to catch prey.

Le gorgonocéphale, *Astrocladus euryale*, bras déployés, attend ses proies.

and satisfy its inherent curiosity.
The wide swimming and surfing section of beach still has dangerous rip currents. Its adjoining natural and shallow tidal pool for toddlers has not yet formed. However, the low but massive rocky abutments on either side are now ready to explore. As each spent wave surges through the rock pools, volcano barnacles (*Tetraclita serrata*) trap suspended food particles in their net of feathery legs. Black mussels

This is the very heart of False Bay's marine reserves.

PH. C. GRIFFITHS

PH. C. GRIFFITHS

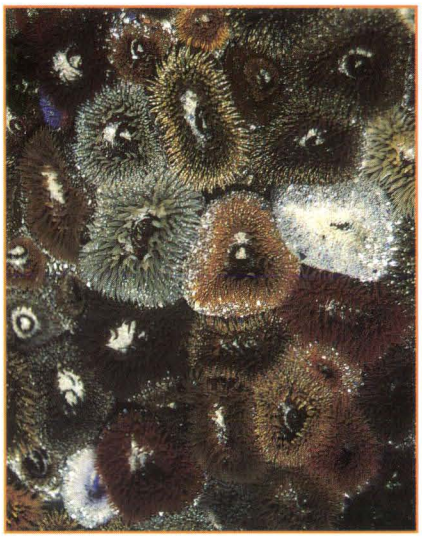
Plough snails **(Bullia digitalis)** ***feeding on a stranded jellyfish.***

Des buccins des sables (*Bullia digitalis*) se nourrissent au dépens d'une méduse échouée.

(*Choromytilus meridionalis*) fine filter water like a typical bed of them at 10 metres depth, which pumps 10 cubic metres per hour. One of them is being forced open by the hydraulic tube-feet of a spiny starfish (*Marthasterias glacialis*), which extrudes its stomach through the mouth to externally digest prey. Moving on long spines with ball-and-socket joints, colourful Cape urchins (*Parechinus angulosus*) are scraping nutritious algae off rocks with their five powerful teeth. Groups of blue, brown, green and pink sandy anemones (*Bunodactis reynaudi*) in the gullies fire harpoon-like nematocysts at dislodged whelks or other food. Their firings can achieve a velocity of two metres per second with an acceleration of 40,000 times gravity!

In one pool, the common octopus (*Octopus vulgaris*) has used all eight suckered arms to catch a large Cape rock crab (*Plagusia chabrus*) and is shredding it with a parrot-like beak. Watching warily is a typically curious super-klipfish (*Clinus superciliosus*). Nearby, an endemic fish -the rocksucker (*Chorisochismus dentex*)- has its eyes on a pear limpet (*Patella cochlear*). This can be levered off with a pair of fang-like upper teeth, swallowed whole and the shell later regurgitated. Like all the colony which could reach a density of up to 2,600 per square metre in places by stacking, it is busy cultivating a "*vegetable garden*" of red algae before becoming a meal itself.
Even during summer, the beach seldom becomes overcrowded. Young children love to paddle in the shallow "*nursery*" for shoals of southern mullet (*Liza richardsonii*), which are known locally as harders. If lacking a spade to build a sand castle, they can use the washed-up shell of a white mussel -or more correctly- wedge clam (*Donax serra*). It is a place for all seasons and this is the *magic* of *Danger Beach*!

Bevan Pank



PH. C. GRIFFITHS

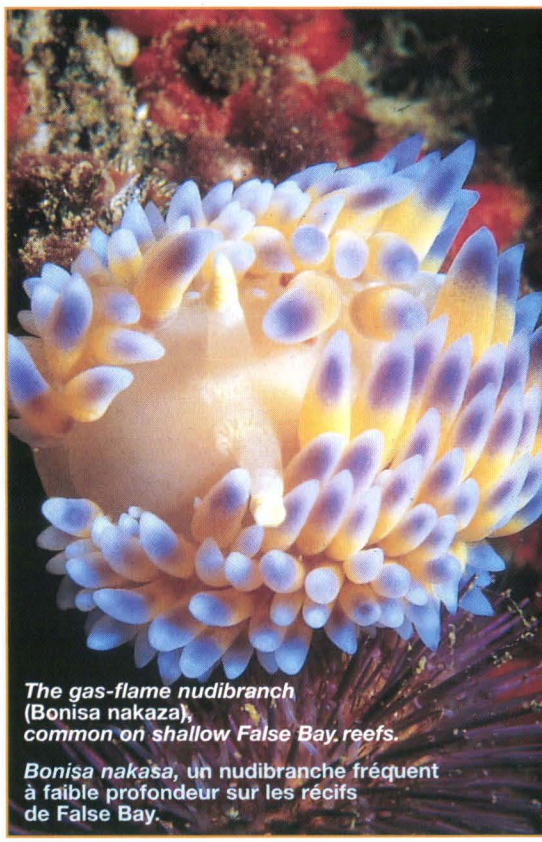
A group of sandy anemones **(Bunodactis reynaudi)** ***congregate in a gully.***

Un groupe d'anémones de mer (*Bunodactis reynaudi*) rassemblées dans une faille.

PH. C. GRIFFITHS

Endemic pear limpets **(Patella cochlear)** ***cultivating their algal «gardens».***

Des patelles endémiques (*Patella cochlear*) cultivent leurs jardins d'algues.



PH. D. PATTENDON

The gas-flame nudibranch **(Bonisa nakaza),** ***common on shallow False Bay reefs.***

Bonisa nakasa**, un nudibranche fréquent à faible profondeur sur les récifs de False Bay.**

LA MAGIE DE *DANGER BEACH*

résumé

À proximité de la ville du Cap, l'une des destinations de vacances les plus prisées d'Afrique du Sud, False Bay abrite de grands espaces classés en réserves marines et parcs nationaux. Soixante pour cent des espèces qui y ont été recensées sont endémiques des eaux sud africaines et, parmi celles-ci, quatorze pour cent ne se rencontrent nulle part ailleurs ! Si la possibilité de nager au milieu des manchots attire de nombreux touristes dans la baie, la qualité des eaux y demeure excellente. Grâce notamment au *Cape Metropolitan Coastal Water Quality Committee* (Comité métropolitain du Cap pour la qualité des eaux côtières), les relevés bactériologiques et les analyses de métaux lourds livrent des résultats bien inférieurs aux valeurs limites acceptables. Et, si l'on observe ponctuellement des phénomènes d'eaux colorées, ils sont simplement le fait de *blooms* phytoplanctoniques, source alimentaire importante pour certaines espèces de poisson.

Danger Beach est un cordon de sable isolé au milieu d'une côte rocheuse sauvage ; la plage doit son nom aux violents courants de marée affectant son rivage et aux vagues énormes qu'ils engendrent. À l'approche du printemps, la baignade y est toujours dangereuse mais, de part et d'autre, les contreforts rocheux sont accessibles. Leur exploration permet de témoigner de la bonne santé de la flore et de la faune de False Bay : Une aigrette blanche (*Egretta garzetta*) et des cormorans (*Phalacrocorax neglectus*) occupent les lieux. À chaque reflux de vague, des balanes (*Tetraclita serrata*) piègent les particules en suspension. Des moules (*Choromytilus meridionalis*) filtrent finement l'eau. Une astérie glaciaire (*Marthasterias glacialis*) a ouvert de force l'une d'entre elles à l'aide de son pied hydraulique ; elle digère maintenant sa proie. Se déplaçant sur leurs longues épines, les oursins du Cap aux couleurs vives (*Parechinus angulosus*) arrachent les algues nutritives des rochers. Des groupes d'anémones de mer (*Bunodactis reynaudi*) bleues, marron, vertes et roses lancent leurs nématocystes comme des harpons. Dans l'une des mares, un poulpe (*Octopus vulgaris*) enlace de ses huit tentacules un grand crabe (*Plagusia chabrus*). Une blennie (*Clinus superciliosus*), curieuse de nature, observe la scène avec circonspection. Non loin, un poisson endémique, le *rocksucker* (*Chorisochismus dentex*) fixe une patelle (*Patella cochlear*) occupée à l'entretien de son "*potager*" d'algues rouges (…).

Même pendant l'été, la plage est rarement surpeuplée. Les jeunes enfants adorent patauger dans les bassins peu profonds qui servent de nurserie aux jeunes mulets (*Liza richardsonii*). S'il leur manque une pelle pour construire un château de sable, ils peuvent se servir de la coquille abandonnée d'une moule blanche. C'est un lieu pour toutes les saisons, et c'est là la magie de *Danger Beach* !

Cormorants drying their wings after fishing.

Des cormorans sèchent leurs ailes après une partie de pêche.

PH. B. PANK

PH. J. HUGGETT

A klipfish dancing among the sea urchins in False Bay.

Une blennie (*Clinus superciliosus*) danse parmi les oursins.

Mortalité massive de gorgones en Méditerranée

Stéphane Sartoretto
Centre d'océanologie
de Marseille

PH. J.-G. HARMELIN

A la fin de l'été 1999, les peuplements de gorgones des côtes varoises et de la Côte d'Azur sont victimes d'un mal étrange caractérisé par une destruction partielle ou totale des tissus vivants.

Mortalité des gorgones

Observé tout d'abord à la fin du mois d'août dans cette zone, le phénomène a gagné peu à peu les populations de gorgones de l'ouest Varois, puis des Bouches-du-Rhône, pour atteindre la Côte Bleue au nord-ouest de Marseille, à la fin du mois d'octobre 1999. Quatre espèces que l'on rencontre habituellement le long de ce littoral, sont touchées : la gorgone blanche *Eunicella singularis*, la gorgone jaune *Eunicella cavolinii*, la gorgone rouge *Paramuricea clavata* et le corail rouge *Corallium rubrum*.
Plus inquiétant encore, cette mortalité a touché non seulement les côtes françaises de la surface à quarante-cinq mètres de profondeur, mais également le littoral italien, du golfe de Gênes à l'île d'Elbe jusqu'à soixante-cinq mètres. Étrangement, les renseignements obtenus auprès des scientifiques et des plongeurs sportifs locaux ont montré que le sud de l'Italie, la côte occidentale de la Corse, la Sardaigne et les côtes catalanes n'ont pas été atteints pendant cette période.
Ce constat géographique montrait l'étendue des dégâts, et nous n'étions pas au bout de nos surprises : une enquête minutieuse réalisée par les scientifiques révèle que d'autres groupes d'Invertébrés marins sont également affectés par cette mortalité. Au total, pas moins de vingt-huit espèces différentes appartenant à des embranchements aussi divers que les Mollusques, les Ascidies ou les Éponges, ont subi le même sort. Toutes ces espèces sont des animaux benthiques et filtreurs. Parmi ces organismes, les spongiaires comme les éponges officinales (éponges de toilette), ont été particulièrement touchés.

Extension géographique et chronologie des premières observations sur la mortalité des gorgones en Méditerranée pendant l'année 1999.

Pas moins de vingt-huit espèces appartenant à des embranchements aussi divers que les Mollusques, les Ascidies ou les Éponges, sont touchées.

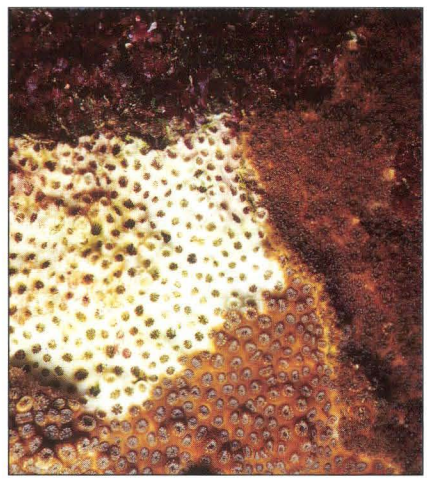
De vastes peuplements ont ainsi été entièrement décimés durant cette période, notamment dans le Var.
Face à ce phénomène de grande ampleur, la mobilisation de la communauté scientifique et celle des plongeurs sous-marins ne s'est pas faite attendre. Ce qui a permis d'évaluer le degré d'atteinte des peuplements de gorgones, sur le littoral provençal et de la Côte d'Azur. À cette occasion, un grand coup de chapeau doit être donné à l'ensemble des plongeurs, ainsi qu'à la commission biologie de la Fédération française d'études et de sports sous-marins (FFESSM) qui ont assuré le relais avec les scientifiques.

Ce travail de recensement a permis de recueillir des indices précieux sur l'évolution du phénomène et sur ses origines.
Parallèlement à ces investigations sur le terrain, les scientifiques français, italiens et espagnols ont analysé l'évo-

PH. J.-G. HARMELIN

Parmi les organisme également affectés par l'événement de mortalité : l'hexacoraliaire Cladocora caespitosa *(à dr.), le corail rouge* Corallium rubrum *(en bas, à dr.), le scléractiniaire* Oculina patagonica *(au centre) et l'éponge officinale* Spongia officinalis *(en bas, à g.).*

PH. J.-G. HARMELIN


PH. T. PEREZ

PH. J.-G. HARMELIN

lution de paramètres physiques tels que la température durant l'été et l'automne 1999. Enfin, des prélèvements de gorgones et d'éponges ont été réalisés afin d'engager des études microbiologiques, chimiques et biochimiques, pour tenter d'élucider l'origine de ce mal étrange.

La température comme déclencheur

Ces différents axes de recherche ont permis d'obtenir les premiers éléments de réponse. À l'heure actuelle, le rôle de déclencheur joué par la température ne fait plus aucun doute. En effet, les enregistrements en continu effectués à Port-Cros, Marseille et Carry-le-Rouet, ont montré des valeurs anormales durant la période concernée. Entre la fin août et le début octobre, la température moyenne de l'eau était exceptionnellement élevée (entre 22 et 24°C). Ces enregistrements ont montré également une très grande stabilité de la température et une plongée de la thermocline[1] jusqu'à trente à quarante mètres de profondeur. Face à ce constat, une question se pose : la température a-t'elle été le seul facteur responsable de la mort des gorgones ?
Différents résultats montrent la complexité du phénomène. Tout d'abord, si cette anomalie thermique a affecté l'ensemble du littoral, les populations de gorgones ont été touchées de façon variable selon les secteurs géographiques, mais également au sein d'un même site. Ce fait laisse donc penser que d'autres facteurs pourraient être impliqués. La résistance de certaines populations ou de certaines colonies vis-à-vis de ces facteurs, serait alors susceptible d'expliquer la variabilité du phénomène.
Quels facteurs auraient pu jouer un rôle ? La mortalité des Invertébrés marins pourrait- elle avoir pour origine partielle, une quelconque pollution véhiculée par le courant liguro-provençal, expliquant ainsi la progression de la maladie d'est en ouest, depuis l'Italie jusqu'à Marseille ?

(1) Frontière entre les eaux chaudes de surface et les eaux plus fraîches, en profondeur.

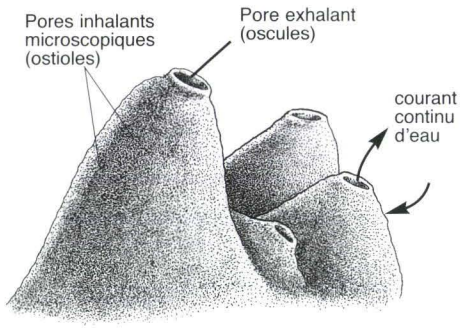
UNE DIMENSION PAYSAGÈRE ET UN RÔLE ÉCOLOGIQUE MENACÉS

L'événement de mortalité survenu en 1999 n'a touché que des invertébrés sessiles (fixés) et filtreurs(*). Parmi ceux-ci, les gorgonaires et les spongiaires sont les plus remarquables : ils structurent les paysages sous-marins sur fonds de roches et y apportent leurs touches colorées. Bien au-delà de cet aspect paysager, ces organismes, capables d'absorber la matière organique présente dans la masse d'eau sous différentes formes, jouent un rôle primordial dans le fonctionnement des écosystèmes sous-marins.
À long terme, les conséquences écologiques d'évènements tels que celui-ci pourraient être désastreuses. Les organismes qu'il a affecté se caractérisent en effet par des taux de croissance et de reproduction le plus souvent faibles et l'on peut estimer que les sites les plus touchés demanderont plusieurs dizaines d'années pour se reconstituer.

(*) Un total de 28 espèces a été recensé mais d'autres espèces, plus discrètes, ont aussi pu être touchées.

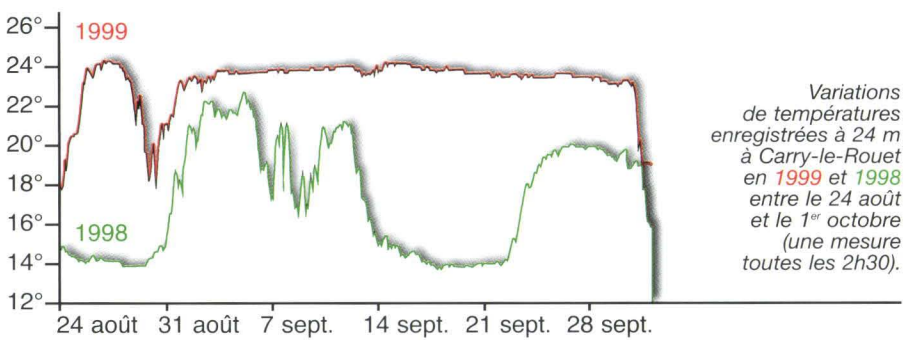
Les gorgonaires sont les éléments clés de l'organisation spatiale de la vie sous-marine sur fond de roche.

PH. J.-G. HARMELIN

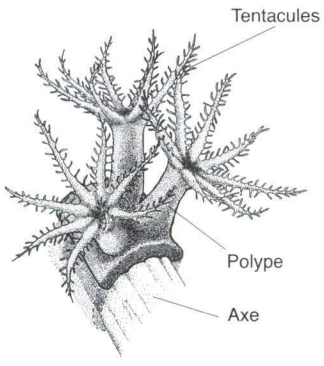


Filtreurs actifs, les spongiaires entretiennent un courant d'eau continu pour absorber les plus petites particules en suspension : bactéries, débris organiques, ...

Filtreurs passifs, les gorgonaires piègent la matière organique véhiculée par les courants marins grâce à leurs tentacules disposés en réseau dense. Leur régime alimentaire est composé de particules détritiques, d'algues unicellulaires, d'œufs et de larves d'invertébrés, de copépodes adultes, ...

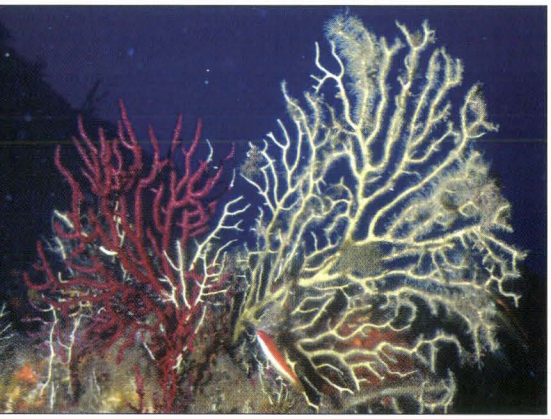


Variations de températures enregistrées à 24 m à Carry-le-Rouet en 1999 et 1998 entre le 24 août et le 1er octobre (une mesure toutes les 2h30).



DESSINS C. PIERRON

Mortalité des gorgones



PH. J.-G. HARMELIN

Deux gorgones rouges, Paramuricea clavata, *côte à côte : l'une (à dr.), à un stade avancé de nécrose ; l'autre, partiellement atteinte.*

La comparaison des résultats des dosages de micropolluants (métaux lourds et polluants organiques) chez l'éponge de toilette (*Spongia officinalis*) avant et après l'épisode de mortalité, ne montre pas de différence. Une pollution de ce type ne peut donc être mise en cause.

Un agent biologique (bactérie, virus, champignon ou autre organisme planctonique), à la faveur d'une température élevée, serait-il devenu pathogène ? Ou bien, affaiblis par une température anormalement élevée, les invertébrés fixés seraient-ils devenus incapables de résister à un microorganisme inoffensif en d'autres circonstances ? Plusieurs pistes semblent aller dans ce sens, sans qu'aucune certitude ne puisse cependant être avancée. En effet, l'attribution de la responsabilité d'une maladie à un microorganisme nécessite, après une phase d'isolement, une phase expérimentale longue et délicate de contamination en aquarium. Les analyses microbiologiques ont permis d'isoler près de cent-vingt souches bactériennes différentes à partir de prélèvements effectués sur des gorgones jaunes et rouges malades. Établir la responsabilité éventuelle d'un de ces microorganismes nécessiterait un travail considérable. Cependant, une forte représentation d'un type particulier de bactérie -les vibrions- a été observée dans ces prélèvements. Des analyses génétiques ont identifié une de ces souches comme étant proche (peut-être identique ?) d'un vibrion isolé au Japon et responsable d'une maladie chez les oursins. Enfin, des expériences préliminaires en aquarium, conduites chez la gorgone jaune, ont montré que deux ou trois espèces de vibrions paraissaient devenir pathogènes lors d'une augmentation de température.

Quid de la responsabilité d'autres microorganismes ? La recherche d'un virus, démarche complexe, n'a pas donné pour l'instant de résultats probants. De même, aucun lien n'a pu être établi entre la présence d'un organisme phytoplanctonique et la mortalité des gorgones. En revanche, certains champignons proches d'espèces reconnues responsables de maladies chez les gorgones en zone tropicale, ont été isolés des organismes atteints.

En conclusion, si la piste d'une pollution chimique a pu être écartée, l'effet conjugué d'un contexte climatique anormal et le développement d'un ou plusieurs microorganismes (bactérie et/ou champignon) à la faveur de ce contexte, semble probable.

Des études préliminaires réalisées chez des éponges officinales permettent de penser qu'un affaiblissement plus ou moins important du système de défense biochimique des individus suite au contexte thermique particulier de l'été 1999, aurait pu être à l'origine d'une plus grande sensibilité des organismes à des agents pathogènes latents. Cependant, tout reste encore à démontrer…

À Port-Cros, la plupart des colonies de gorgones blanches,* Eunicella singularis, *situées au-dessus de 25 mètres ont été affectées.

PH. J.-G. HARMELIN

Et pour l'avenir ?

Si le caractère complexe du phénomène de mortalité observé en 1999 est indéniable, le rôle primordial joué par la température semble évident. L'apparition de nouveaux épisodes de mortalité est liée au caractère exceptionnel ou non de cette anomalie thermique.
La conférence de La Haye à laquelle ont participé des scientifiques de diverses disciplines montre la préoccupation actuelle vis-à-vis du réchauffement du climat de la planète. Le XXIe siècle verra-t-il la concrétisation des prédictions de certains climatologues annonçant une augmentation de la température de plusieurs degrés Celtius dans les décennies à venir ? À cette question, nous ne pouvons évidemment pas encore répondre, mais il semble bien qu'un processus de réchauffement global soit engagé.
Fort de ce constat, on peut craindre pour les années à venir de nouveaux cas de mortalités chez les Invertébrés marins, ... à moins que ne s'instaure une adaptation des populations par la sélection d'individus plus résistants. Nos connaissances de la biologie spécifique de ces organismes sont malheureusement encore trop limitées pour que l'on puisse se prononcer définitivement.

Stéphane Sartoretto

PH. T. PEREZ

Les scientifiques du Centre d'océanologie de Marseille effectuent régulièrement des relevés de l'état des peuplements de gorgones.

COLLABORER POUR MIEUX COMPRENDRE

En France, l'étude du phénomène de mortalité des gorgones survenu en 1999 a mobilisé de nombreux organismes :
• le Centre d'océanologie de Marseille a établi un état des peuplements de gorgones sur le littoral provençal et sur la Côte d'Azur. Il a également réalisé des mesures physico-chimiques et des études microbiologiques afin de tenter d'expliquer l'origine du phénomène ;
• le Laboratoire *Environnement marin littoral* (Nice) a contribué au recueil des informations concernant l'impact du phénomène ;
• l'Institut océanographique Paul Ricard (Les Embiez) a réalisé plusieurs études microbiologiques (isolements de souches bactériennes à partir de gorgones malades, expériences de contaminations de gorgones saines) ;
• la Fédération française d'études et de sports sous-marins (FFESSM), à travers la commission *biologie* de Provence, a recueilli et a centralisé les données acquises par les clubs de plongée, sur l'état des peuplements et l'impact du phénomène ;
• les collectivités locales, comme la commune de Saint-Raphaël, se sont très vite senties concernées par le problème.
Enfin, de nombreux plongeurs individuels se sont mobilisés et leurs observations ont permis de mieux comprendre la dynamique du phénomène.

PH. Y. MARTIN

Au laboratoire, les échantillons de gorgones sont mis en présence de différentes souches bactériennes.

SUR LA PISTE DES MICROBES

À l'île des Embiez, les scientifiques de l'Institut océanographique Paul Ricard ont analysé la fréquence d'apparition de certaines bactéries, et notamment de vibrions marins, dans différents prélèvements de gorgones plus ou moins affectées ; ils se sont également penchés sur leurs capacités à induire des nécroses sur des organismes sains.
Ces essais ont montré que certaines souches de bactéries appartenant au genre *Vibrio* sont capables de déclencher très rapidement ce type de nécrose *in vitro*, alors que d'autres souches en paraissent incapables.
Les chercheurs ont également effectué des tests sur ces bactéries à différentes températures : les nécroses surviennent seulement à partir de 22 à 23°C, ce qui confirme le rôle du facteur thermique. Ce rôle est peut-être lié à une augmentation de la virulence du microbe à une température suffisante et/ou une diminution de la résistance de l'hôte dans ces conditions thermiques. Il semble donc bien que l'apparition de nécroses à une température supérieure à 22°C soit favorisée et accélérée par l'activité de certaines souches de vibrions, jusqu'à présent non répertoriées comme pathogènes, mais plutôt comme opportunistes.

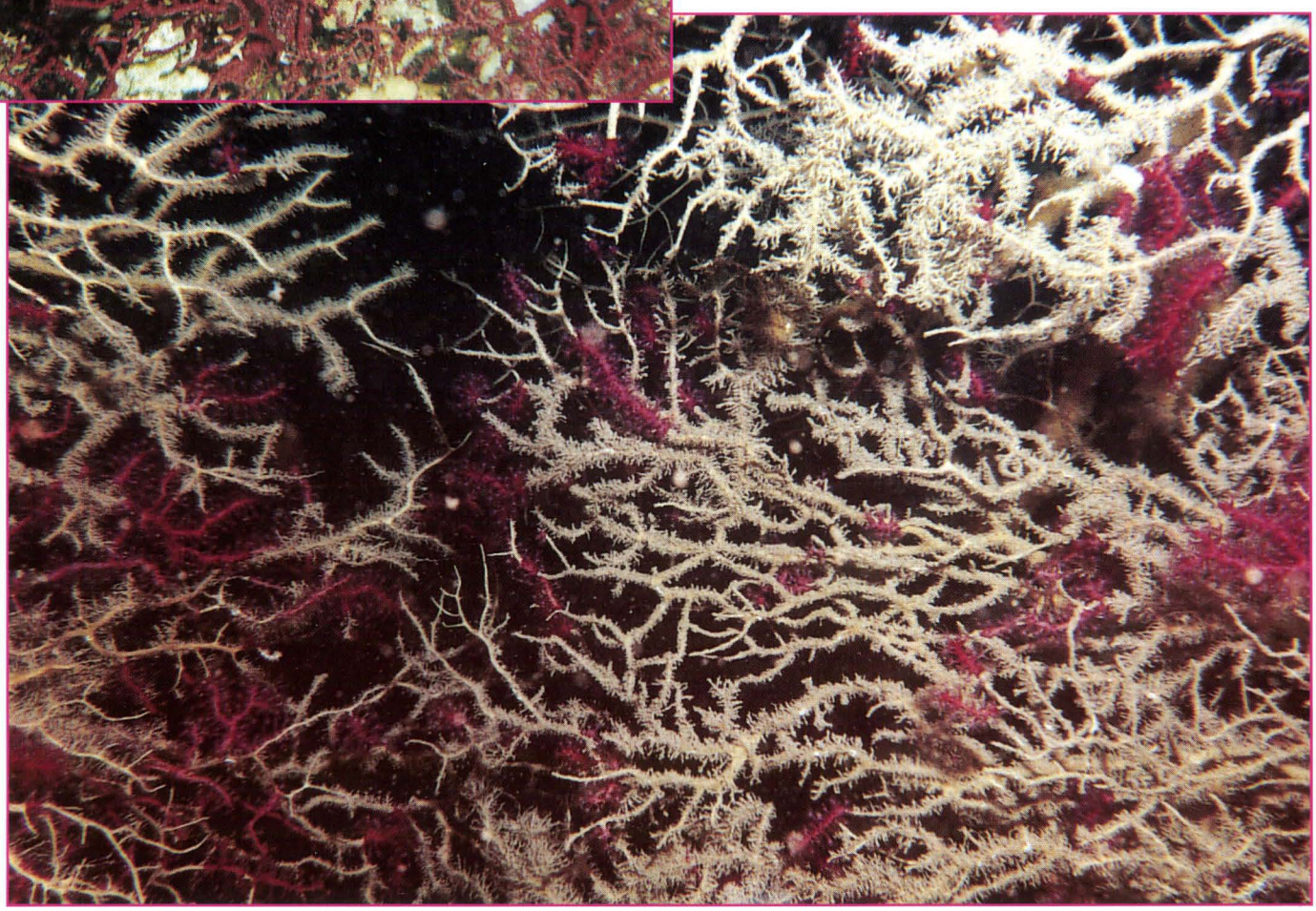
Yvan Martin
Directeur de la Recherche à l'Institut océanographique Paul Ricard

Mortalité des gorgones

TÉMOIGNAGE

Adhérent de l'Institut, Marc Fermon pratique la plongée sous-marine depuis vingt-cinq ans. Il parcourt et photographie régulièrement les fonds de la baie de Golfe-Juan, Antibes, Îles de Lérins et parfois ceux du parc national de Port-Cros. C'est ainsi qu'il a pu suivre de près l'évolution de la maladie des gorgones.
Les clichés ont été réalisés dans une faille de *l'Enfer de Dantes*, à proximité du phare de la Fourmigue, par trente-trois mètres de profondeur.
La photographie de gauche, montre qu'à la mi-septembre 1999, les gorgones sont saines.
Sur l'image ci-dessous, prise au début novembre, les gorgones sont plus ou moins nécrosées.

***"À l'automne 2000, aucun signe de reprise n'est visible sur ces zones sinistrées"*, constate Marc Fermon.**
"C'est seulement au-delà de trente-cinq mètres de profondeur, que l'on commence à voir des gorgones en bonne santé".



PH. M. FERMON

MORTALITY OF GORGONIA IN THE MEDITERRANEAN

At the end of the summer of 1999, the Gorgonia populations of the coasts of the *Var* and the *Côte d'Azur* were the victims of the partial or total destruction of their living tissue. Four species were affected: the white gorgonian *Eunicella singularis*, the yellow gorgonian *Eunicella cavolinii*, the purple gorgonian *Paramunicea clavata* and the red coral *Corallium rubrum*.

This mortality affected not only the French coasts but also the Italian coast from the Gulf of Genoa to the area around the Island of Elba.

More detailed investigations carried out by scientists revealed that other groups of marine invertebrates had been affected by the mortality. In all, more than twenty eight species belonging to groups as diverse as the Molluscs, the Ascidians and the Sponges had suffered the same fate.

In the face of this large scale phenomenon, the scientific community and scuba divers worked in close collaboration to carry out initially as accurate a survey as possible of the impact on the Gorgonian populations.

In parallel with these field investigations, French, Italian and Spanish scientists focused on patterns of change in physical parameters such as the temperature during the Summer and Autumn of 1999. Finally, samples of gorgonians and sponges were collected for the purpose of undertaking microbiological, chemical and biochemical studies, in an attempt to elucidate the origins of this strange phenomenon.

A variety of results indicate the complexity of the problem.

To sum up, if the hypothesis of chemical pollution may be ruled out, the combined effect of an abnormal climatic context and the development of one or several microorganisms (bacteria and/or fungi) encouraged by the climatic conditions would appear likely.

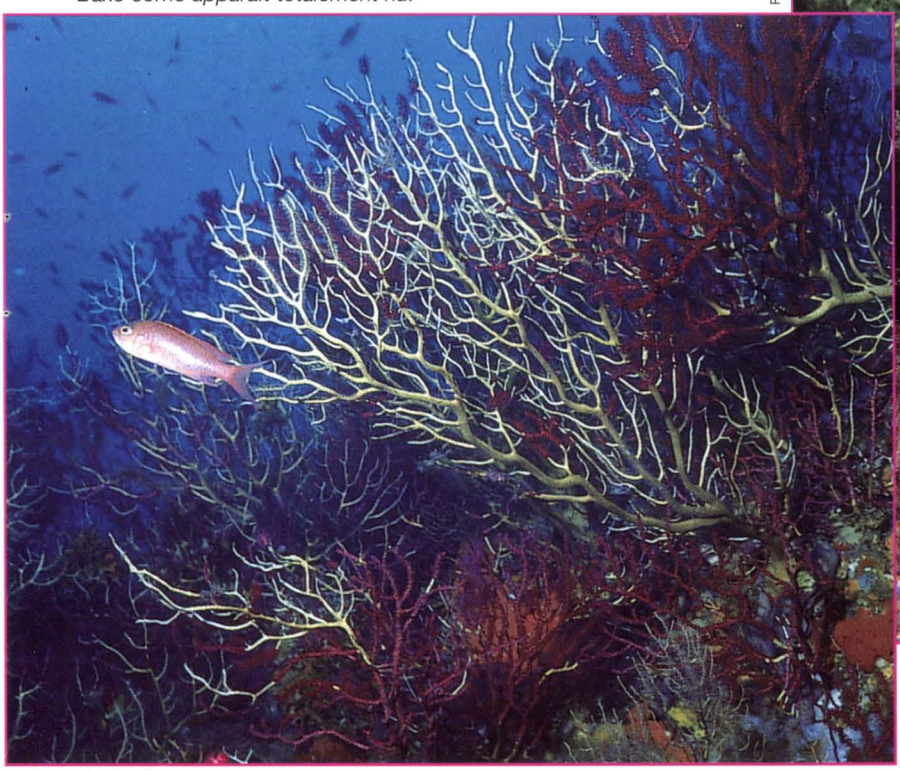
Preliminary studies carried out on officinal sponges suggest that a more or less extensive declines of the biological defence system of individuals resulting from the specific thermal context of the summer of 1999 may have been the cause of a greater degree of sensitivity of organisms to latent pathogens. Nevertheless, all this remains to be proved .

POUR EN SAVOIR PLUS

Perez T., J. Garrabou, S. Sartoretto, J.-G. Harmelin, J. Vacelet, 2000 - Mortalité massive d'Invertébrés marins : un événement sans précédent en Méditerranée nord-occidentale.
C. r. Acad. Sci., Paris, Sci. Vie / Life Sci., 323 (2000) : 853-865.

PH. J.-G. HARMELIN

Après plusieurs semaines, de nombreux organismes sessiles colonisent les axes des gorgones mortes.



Gorgones rouges à un stade avancé de nécrose. L'axe corné apparaît totalement nu.

DÉCHARGES SAUVAGES EN EAUX PROFONDES

François Galgani
Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, Sète

L'accumulation des déchets dans les zones profondes des océans et des mers démontre l'ampleur de l'impact de l'activité humaine.

PH. IFREMER, *MAR. ECOL. PROG. SER.*- F. GALGANI, 1996

Zones d'accumulation de débris anthropogéniques (ou déchets) dans le canyon de Marseille, à 20 km des côtes et 1 000 mètres de profondeur.

Accumulation areas of human generated debris (or waste) in the Marseille canyon, 20 km from the coast at a depth of 1,000 metres.

PH. IFREMER

Dès 1995, les évaluations de quantité de déchets qui ont été réalisées à partir de chalutages profonds, ont révélé l'existence de zones d'accumulation en relation avec des facteurs océanographiques (hydrodynamisme, géomorphologie, ...) et humains (pêche, tourisme, ...).

Les courants marins transportent les déchets vers le large, à plusieurs centaines de kilomètres des côtes. Ce phénomène existe en Méditerranée mais aussi en Atlantique où des observations de déchets ont été effectuées à l'aide du sous-marin *Victor* de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer à plus de 200 kilomètres des côtes, par des profondeurs supérieures à 2 000 mètres.

En Méditerranée, la présence de nombreux canyons le long des côtes canalise le transport de ces déchets en profondeur vers des zones protégées des courants où ils peuvent s'accumuler.

Dès lors, ces zones permettent l'empilement d'ordures dont le devenir est inconnu. En effet, la dégradation des plastiques qui constituent plus de 80% de ces déchets est favorisée par la présence d'oxygène et par le rayonnement solaire. Or, les grands fonds se caractérisent par une obscurité et de faibles concentrations en oxygène, conditions propices à la persistance de ces déchets. On peut estimer que certains plastiques resteront ainsi plusieurs siècles sur le fond.

En raison de la logistique et des coûts engendrés, le repérage des zones d'accumulation de déchets présente aujourd'hui des difficultés.

L'utilisation de submersibles a permis de localiser certaines de ces zones dans les canyons littoraux. La découverte de zones de concentrations situées très au large, voire au milieu des océans, est toujours possible, car le rôle des courants profonds reste méconnu.

Cependant, il faut noter que ce ne sont pas les seuls sites sur lesquels l'on retrouve des déchets. En dehors de ces décharges sous-marines, on peut observer une dispersion uniforme des objets au gré des courants avec des densités certes faibles à l'échelle locale mais considérables à l'échelle d'un bassin océanographique.

À titre d'exemple, pour le bassin nord-ouest de la Méditerranée, on estime à 300 millions le nombre de déchets qui reposent sur le fond en dehors des zones d'accumulation. Pour l'heure, la collecte de ces déchets n'est techniquement pas envisageable en raison de l'inaccessibilité des sites. Restent la limitation des apports et la généralisation de produits dégradables qui pourront se substituer progressivement aux matériaux utilisés actuellement.

WASTE DUMPING IN DEEP WATERS

The accumulation of waste in deep water areas of the oceans and seas reflects the range of human impact.

The marine currents transport the waste towards the open sea, several hundreds of kilometres from the coast. This phenomenon occurs in the Mediterranean but also in the Atlantic where observations of waste have been carried out from the from the IFREMER submarine *Victor* (*Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer*) at distances of more than 200 kilometres from the coast and depths of more than 2,000 metres.

In the Mediterranean, the existence of numerous canyons along the coastline canalises the transport of waste in deep water towards areas protected from currents where it can accumulate.

These areas then become dumps for piles of litter whose fate is unknown. It might be estimated that certain plastics will remain on the bottom for centuries.

However, it should be pointed out that the sites of accumulation are not the only areas where waste is found. Elsewhere than in these underwater rubbish dumps, a uniform dispersal of objects by the currents may be observed, at densities that may be low at local level, but that are considerable at the scale of an oceanographic basin.

OCÉANORAMA

magazine

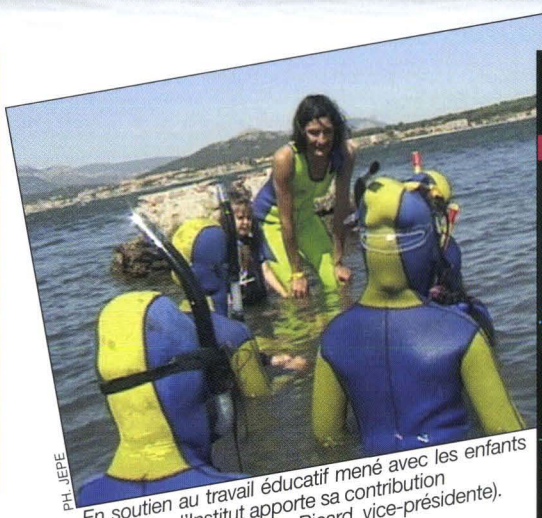
AU SOMMAIRE...

46 - Un faisceau d'activités pour sensibiliser

47 - Concours d'affiche "Aidons l'eau, aidons la vie"

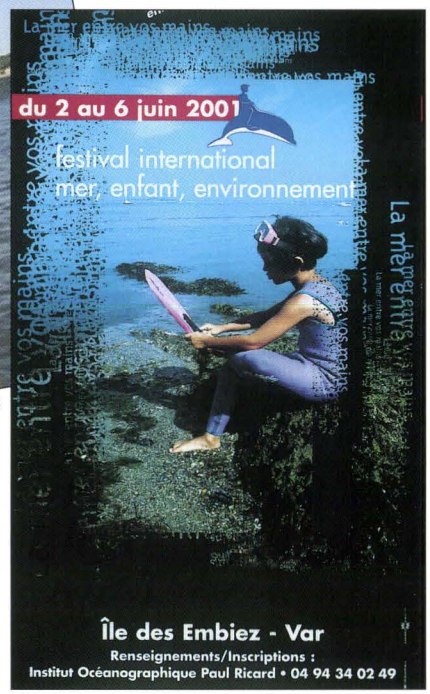
49 - Au chevet des gorgones

51 - Ouvrages de mer



PH. JEPE

En soutien au travail éducatif mené avec les enfants plongeurs, l'Institut apporte sa contribution depuis 1993 (ici, Patricia Ricard, vice-présidente).



NOUVEAU PALIER POUR LES JOURNÉES EUROPÉENNES DE LA PLONGÉE ENFANT

ROBINSONS EN HERBE AUX EMBIEZ

Sous le parrainage ô combien symbolique ! de Philippe Tailliez, l'édition 2001 des JEPE (Journées Européennes de la Plongée Enfant), qui fêtent leur dixième anniversaire, s'est déroulée du 2 au 6 juin sur l'île des Embiez.

Avec deux nouveautés d'importance : d'une part, cette manifestation a pris le nom de Festival International Mer, Enfant, Environnement. D'autre part, elle a été organisée dans le cadre de l'Institut océanographique Paul Ricard qui, sur place, a apporté son soutien logistique et humain. Avec, en prime, le décor naturel de l'île, sur et sous la mer, qui s'est merveilleusement prêté au suivi de ces journées.

Pour la première fois, le Festival s'est décliné en trois dimensions :

- le *In* a proposé des plongées et des ateliers pédagogiques aux enfants des clubs appartenant déjà à la grande famille des JEPE ; en tout, plus de 80 enfants venus de plusieurs régions de France et hébergés sur place, dans une bonne humeur tout à fait communicative ;
- le *Off*, et c'est une nouveauté dans le concept, proposait chaque après-midi aux enfants du grand public une plongée découverte et un atelier artistique ; plus de quarante petits plongeurs ont ainsi été formés, dans le cadre de plongées organisées depuis une des criques de l'île ou à partir du bateau *La Petite Phanie* d'Alain Fauck.
- enfin, la troisième dimension, appelée *Multimédia* a permis aux enfants de mieux connaître la mer grâce à une approche ludique, sous la forme de trois CD-*rom* : *Les océans et la vie marine* du Muséum d'histoire naturelle, *L'or bleu*, réalisé par l'UNESCO et *Kampi - Aventures en Méditerranée*, de l'Institut océanographique Paul Ricard.

Cerise sur le gâteau : chaque jour était publié, sous l'impulsion de Jean-Marc Rossi, et de Christophe Pierron, un mini-journal, *Fest-Info*, qui permettait à tous de s'informer du déroulement du Festival, de répondre à des questions – jeux, …

Enfin, des soirées grand public étaient organisées pour présenter des films primés au Festival mondial de l'image sous-marine d'Antibes, ainsi que deux moyens métrages : *Attention, milieux fragiles*, produit par le Parc national de Port-Cros et *Mémoire d'un Mousquemer*, le film sur Philippe Tailliez réalisé par Christian Frasson et Philippe Cupillard. Ces projections ont été suivies par une table ronde animée par Patricia Ricard, vice-présidente de l'Institut.

Pour l'équipe de Jean-Jacques Gauthier, cette édition 2001 des JEPE marque un pas en avant, dans la mesure où elle traduit un concept devenu aujourd'hui maître mot : ne plus enseigner aux enfants la plongée comme une fin en soi, mais comme un outil, un moyen d'accès leur permettant de s'ouvrir à la connaissance et à la protection du milieu marin. Avec pour finalité une meilleure compréhension des richesses de la faune et de la flore, de leur fragilité et de la nécessité de les respecter.

Les cinq jours du Festival ont été placés sous le signe d'une organisation sans faille, d'un esprit ludique et d'une sécurité parfaite qui laissent augurer de l'avenir d'une manifestation qui, sans doute, a trouvé aux Embiez le cadre idéal à son épanouissement.

Patrick Mouton

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

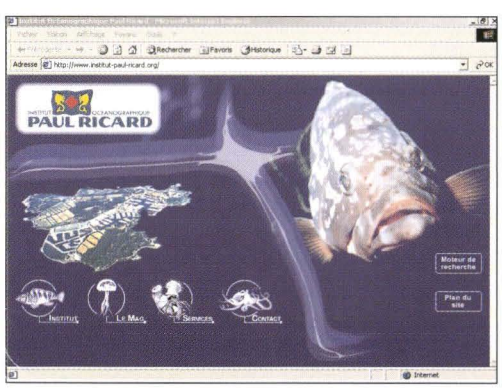
NOUVELLE IMPULSION POUR L'INSTITUT

L'Assemblée Générale de l'Institut océanographique Paul Ricard s'est tenue le 12 mai, à l'île des Embiez. Le fait marquant est l'élection d'un nouveau président, à la tête de l'association, Albert Elgrissy, directeur des opérations extérieures de la société Ricard. Quant au président sortant, Bernard Melchior, il a évoqué l'action conduite dans le domaine de l'information et de la sensibilisation pendant les cinq années de son mandat. Au travail de fond, il faut ajouter des avancées dans certains secteurs comme le multimédia ou l'Internet. Ce qui a permis de donner une nouvelle impulsion à l'Institut. D'autre part, deux administrateurs n'ont pas souhaité renouveler leur mandat : Paul Rollin et Georges Lagarde. Le Conseil a mis en exergue leur contribution en faveur de l'action éducative de l'Institut.

POUR NOUS REJOINDRE SUR LE NET...

www.institut-paul-ricard.org

La finalité de ce site est d'abord de présenter l'Institut océanographique Paul Ricard, ses actions et réalisations.
Mag, actualité, agenda, ... L'information sur le monde de la mer occupe une place privilégiée ; il est même possible de participer à des Forums sur des thèmes d'actualité. Pour cela, il suffit de poser vos questions aux spécialistes qui interviennent dans les cycles de conférences, *Les Mardis de l'Environnement*, à Paris, et *Marines*, à Toulon. Les réponses à ces questions sont mises en ligne dans les 24 heures qui suivent la conférence.
Autre volet important du site : les services. Les petites annonces se rapportant à la mer (emplois, stages, matériel, ...) sont gratuites.
Enfin, une boutique propose les réalisations multimédia de l'Institut comme le CD-*rom* éducatif : *Kampi - Aventures en Méditerranée* et l'ouvrage : *Fragile Méditerranée*.



LAISSONS LES NAC TRANQUILLES !

S'il est un commerce, pour ne pas dire un trafic qui se développe de façon spectaculaire, c'est bien celui des animaux sauvages. Aujourd'hui, monsieur tout le monde peut acheter à loisir un *Nac*, nouvel animal de compagnie, et ainsi épater ses amis avec sa collection de mygales, son scorpion préféré ou le python de ses rêves. Une mode dont sont victimes les animaux les plus divers, des papillons aux rapaces, des iguanes aux grands varans.
Le plus grave est que bon nombre de ces espèces sont devenues rares et que leur commerce à grande échelle risque de compromettre leur survie.
Dans le but de faire le point sur ce problème qui a atteint une dimension mondiale, un colloque international s'est tenu les 17 et 18 mai à Paris, organisé par la Société zoologique de France et le Muséum d'histoire naturelle. Son objectif était aussi de sensibiliser le public, tant il est vrai qu'un boa constrictor de trois mètres est tellement plus à sa place dans sa jungle originelle que dans un salon d'appartement au dixième étage d'un immeuble parisien !

UN FESTIVAL EN ÉTÉ INDIEN

Du 31 octobre au 4 novembre, le 28e Festival mondial de l'image sous-marine d'Antibes aura pour thème : *La plongée au Canada, de Vancouver au Labrador, en passant par le Saint-Laurent.* Un programme alléchant, concocté en collaboration avec Danielle Alary et Michel Gilbert, photographes et journalistes canadiens.
Pendant cinq jours, les milliers de visiteurs du Festival pourront découvrir un espace important réservé à la présentation des photographes et des artistes canadiens, de l'industrie de la plongée et de la culture canadienne. Une série de films et de diaporamas sur le monde sous-marin canadien sera présentée au public. Le président d'honneur sera une personnalité de la plongée au Canada.
Tous renseignements : 04 93 61 45 45 *ou* spondyle@wanadoo.fr

PALMER POUR LES DAUPHINS !

Double recordman du monde de nage avec palmes, auteur de la troisième performance mondiale de plongée en apnée avec moins 115 mètres, Thierry Bachelay se propose de battre le record du monde de nage longue distance avec palmes en ralliant Cavalaire à Agde, soit 250 kilomètres de pleine mer. Mais l'exploit sportif que constituera cette "première" se doublera d'un message : en nageant ainsi, Thierry veut sensibiliser le grand public sur la nécessité de toujours mieux protéger la vie marine littorale et, grâce aux retombées médiatiques de ce record de l'extrême, faire connaître l'action de l'association *SOS Grand Bleu* qui, depuis sa création, œuvre activement pour la protection des cétacés de Méditerranée.

LE LOUP CORSE SE PORTE BIEN

Malgré son introduction récente dans les étangs de la plaine orientale, l'aquaculture corse connaît aujourd'hui un développement qui la hisse au rang de deuxième activité exportatrice de l'île de Beauté, après la viticulture. Une douzaine d'entreprises sont installées dans les étangs et sur le littoral insulaire. Elles exploitent le système de cages en milieu naturel. C'est principalement l'Italie qui achète les poissons, loups et daurades, vendus à l'exportation.

PH. C. PIERRON

POUR LA SAUVEGARDE ET LA DÉCOUVERTE DE LA MER

UN FAISCEAU D'ACTIVITÉS

Implanté depuis 1966 sur l'île des Embiez, l'Institut océanographique Paul Ricard poursuit inlassablement sa mission sur le double thème : *Connaître et protéger la mer.* Plus particulièrement, l'Institut oriente son action vers la sensibilisation du public sur la beauté, mais aussi la fragilité de la Méditerranée.

Le premier volet de cette démarche touche les jeunes et, plus particulièrement, les scolaires. Sous la houlette d'Alain Riva, des classes de primaires viennent régulièrement entre fin mai et fin juin sur l'île, à la rencontre de la faune et de la flore terrestres, mais aussi sous-marines des Embiez. Les enfants découvrent à cette occasion le musée et l'aquarium installés dans le fort Saint-Pierre. Ils peuvent participer à des journées de découverte du milieu naturel, travailler avec des fiches d'identification, observer les plus petites espèces marines au microscope, …

Avec des degrés d'approche différents, les classes de sixième et de cinquième sont également accueillies, notamment lors de séjours de trois jours appelés *Passeport pour l'île aux trésors*. Ces séjours sont organisés de mars à mai, ainsi qu'en octobre et novembre. Ils combinent la découverte de la vie terrestre et marine d'une île de Méditerranée avec une activité sportive : voile, tennis ou plongée.

De la maternelle aux deux premières classes de secondaire, ce sont chaque année des milliers d'enfants qui bénéficient du "message" que leur transmet ainsi l'Institut. Et Alain Riva de préciser : *"Notre objectif est de faire de l'information. Une information sur la nécessité de comprendre et de protéger la mer et dont les enfants sont les destinataires. Dans cet esprit, les adultes seraient bien inspirés d'être les premiers à donner l'exemple, ne serait-ce que dans les gestes de tous les jours."*

L'action de l'Institut passe aussi par une information plus générale vis-à-vis du grand public. Chaque été, sur l'île, sont organisées des conférences : *Les Mercredis de la mer,* des expositions à thème, des rencontres avec les chercheurs de l'Institut, des *Nuits fraîches* qui permettent au public de voir les meilleurs films du Festival mondial d'Antibes, …

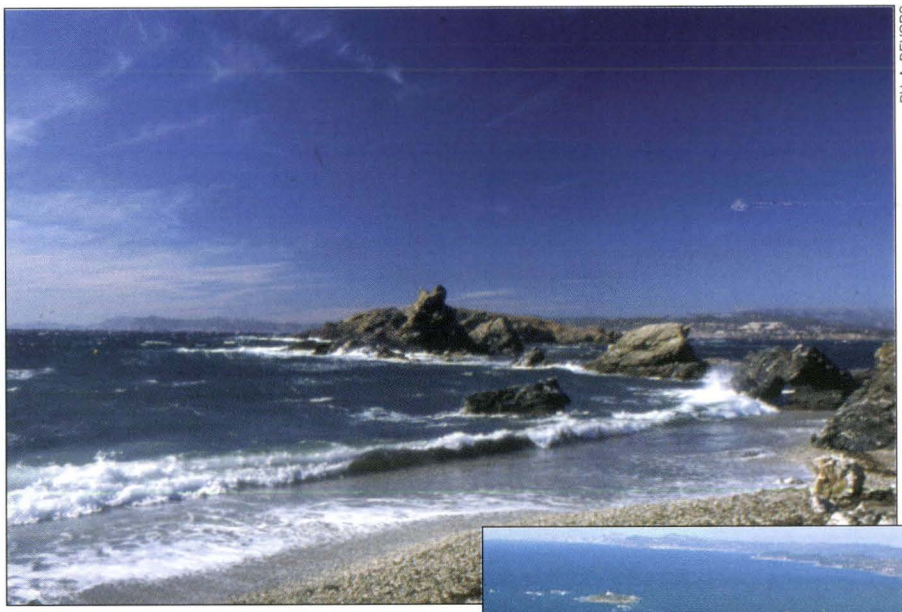
Hors des Embiez, l'Institut est activement présent dans plusieurs manifestations, comme les conférences de l'Espace Peiresc, à Toulon, le Grand Pavois de La Rochelle, le Salon Nautique de Paris, celui de Marseille, le Festival d'Antibes, les JEPE (Journées Européennes de la Plongée Enfant), le salon *Initiative océan* organisé par l'association *Surfrider Foundation* à Biarritz, le Salon nautique d'Hendaye, …

Avec toujours la même démarche : aller au-devant du public avec ces mots d'ordre : information et sensibilisation, partout où l'Institut peut apporter son concours.

Pour renforcer cette action, divers outils sont mis à la disposition du public, notamment le très bel ouvrage *Fragile Méditerranée*, le CD-*rom Kampi*, plus un éventail de publications, ponctuelles ou périodiques comme *Marine Life* et, bien sûr, *Océanorama*.

En tout, un faisceau d'activités qui par leur diversité et leur complémentarité font de l'Institut un acteur et un interlocuteur privilégié dans le domaine de la découverte et de la sauvegarde du milieu marin.

Patrick Mouton



PH. A. DEVORS

PH. IOPR

L'île des Embiez offre une centaine d'hectares de pinèdes, de garrigue, de plages de sable et de calanques sauvages.
Sur cette île aux trésors, les enfants apprennent à connaître et à protéger la mer.

PH. VIDÉO RICARD

CONCOURS D'AFFICHE

AIDONS L'EAU, AIDONS LA VIE

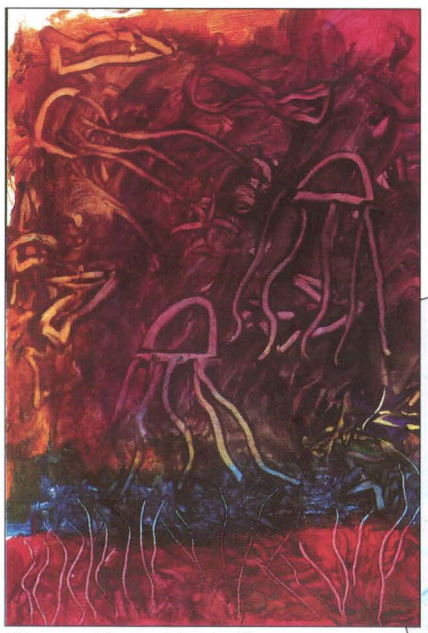
La réunion du jury international du concours d'affiche "*Aidons l'eau, aidons la vie*" s'est tenue le 24 avril, à l'île des Embiez.
Le palmarès met en évidence une forte représentation de la Russie qui s'octroie de nombreux prix dans les différentes catégories.
D'ores et déjà, le concours 2001-2002 est lancé.

Pour tout renseignement :
Institut océanographique Paul Ricard
île des Embiez
83640 Six-Fours-les-plages
Tél. : 04 94 34 02 49
Fax : 04 94 74 46 45
e-mail : embiez@institut-paul-ricard.org

LE PALMARÈS 1999-2000

PETITES CLASSES (DE 4 À 6 ANS)

Premier prix : Simone Allario (6 ans), Alberto Brusa (6 ans) et Luca Basso Ricci (6 ans) - PADERNO DUGNANO ITALIE



Simone Allario, Alberto Brusa, Luca Basso Ricci.

Deuxième prix : Charles Goncalves (6 ans) – ESPALION - FRANCE

Troisième prix :
Milia Madi (6 ans), Ella Candela (6 ans), Sophie Mattews (6 ans) et Mathylde Sauteron (5 ans)
JUAN LES PINS - FRANCE

CLASSES DU PRIMAIRE (DE 7 À 11 ANS)

Premier prix : Tania Bogatchanova (10 ans) - NOVOSIBIRSK – SIBÉRIE

Deuxième prix : Annette Korkman (11 ans) - NOVOSIBIRSK - SIBÉRIE

Troisième prix : Nathalie Petoukhova (11 ans) – SARATOV - RUSSIE

CLASSES DU SECONDAIRE (DE 12 À 19 ANS)

Premier prix : Dejan Milanov (17 ans) BOROGRAD - RUSSIE

Deuxième prix : Daria Kharlova (13 ans) - NOVOSIBIRSK - SIBÉRIE

Troisième prix : Rachael Clayton CHESTER – ÉTATS-UNIS

ÉCOLES D'ART

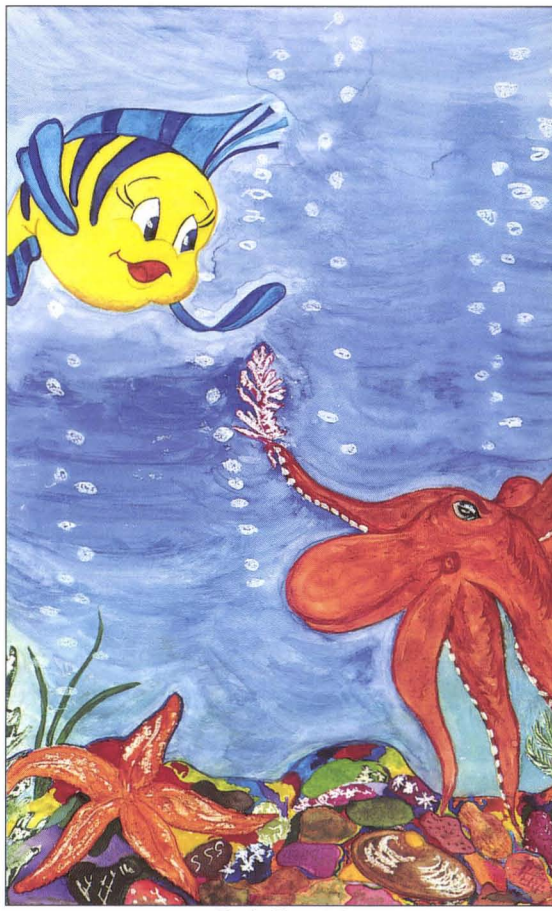
Premier prix : T. Lerpodai (10 ans) RUSSIE

Deuxième prix : Katia Bohdar (10 ans) RUSSIE

Troisième prix : Ceneiova Vanimiena (12 ans) - RUSSIE

D'autre part, l'auteur de dessin qui a été choisi pour illustrer l'affiche du Festival mondial de l'image sous-marine d'Antibes - Juan-les-Pins est :

Anzelmo Chiara (18 ans)
MILANO - ITALIE

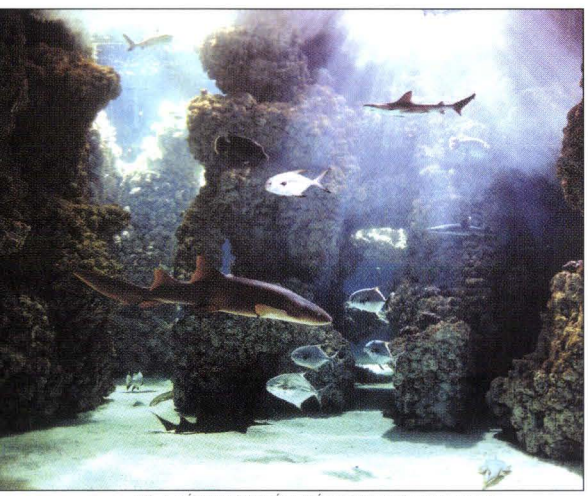


Tania Bogatchanova .

T. Lerpodai.

Dejan Milanov.

MONACO : EN DIRECT AVEC LE LAGON



PH. Y. BÉRARD / MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE MONACO

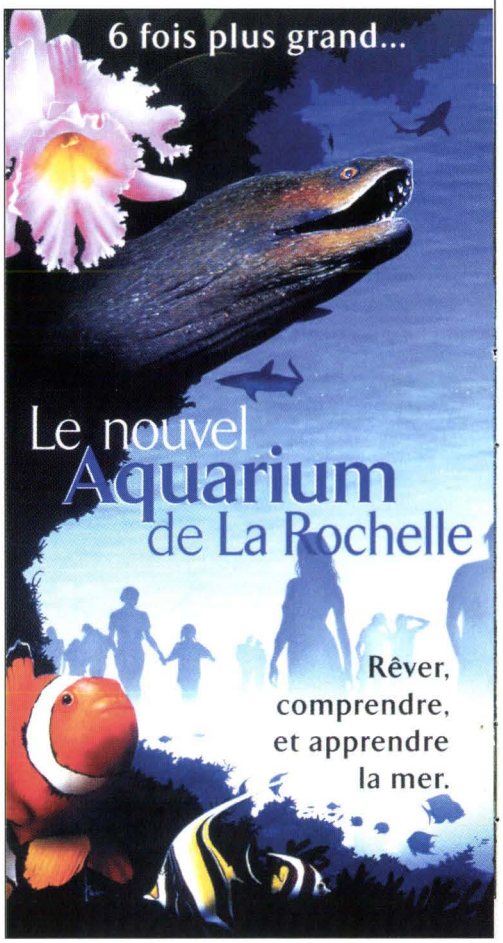
Inauguré en décembre dernier, le Lagon aux requins est devenu l'attraction principale du Musée océanographique de Monaco. Réalisation unique au monde, ce gigantesque aquarium de 400 m³ se niche au cœur du musée. Sa construction à elle seule est déjà une performance technique extraordinaire, avec une hauteur d'eau totale de six mètres, soit deux étages, et la mise en place de vitres dont la plus grande, longue de huit mètres, ne pèse pas moins de… 18 tonnes.

Dans un espace aussi vaste, a été aménagée une portion de passe récifale avec, d'un côté, le lagon multicolore et peuplé d'une multitude de poissons tropicaux et de coraux vivants, et de l'autre, une ouverture vers la pleine mer où évoluent requins marteaux et requins à pointes noires, raies, carangues, … Tout un monde que les visiteurs peuvent admirer *à portée de main* au travers de quatre grandes baies vitrées.

L'objectif d'un tel bassin est triple : créer un pôle attractif nouveau, donner une touche finale au réaménagement des deux zones, tropicale et méditerranéenne, de l'Aquarium, et conserver une avancée aquariophile et scientifique dans la présentation d'un récif corallien de grande dimension. Un pari technologique, culturel et médiatique que le Musée semble, d'ores et déjà, avoir pleinement gagné.

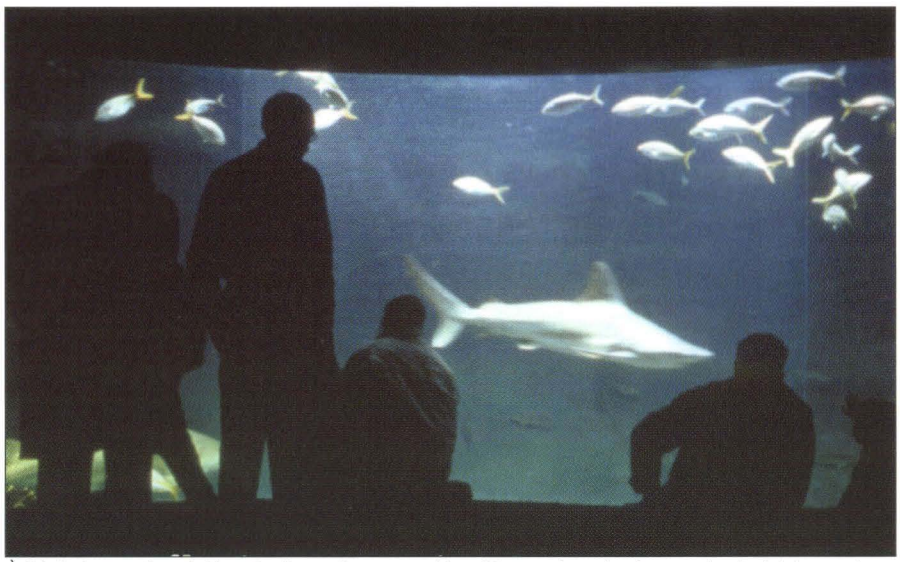
ET QUE NAGENT LES CAOUANNES !

Inauguré le 1er avril, le nouvel Aquarium de La Rochelle se hisse parmi les grands aquariums européens, avec pas moins de 65 bassins consacrés aux eaux de l'Atlantique, de la Méditerranée et des Tropiques. Première action d'importance : ce centre a procédé au relâchage de trente tortues marines caouannes et de trois tortues de Kemp. Autant d'animaux arrivés à l'Aquarium après avoir été retrouvés sur l'ensemble du littoral, de Boulogne à Biarritz, échoués sur les plages ou pris dans les filets de pêche. Chaque année, ce sont environ dix tortues que l'Aquarium de La Rochelle récupère ainsi sur le littoral atlantique. Avant de regagner son habitat naturel, chaque animal a été bagué, ce qui permettra son identification en cas de nouvel échouage ou de capture.



NAUSICAÄ : LA RÉFÉRENCE

Implanté à Boulogne, le Centre national de la Mer, Nausicaä, fête ses dix ans ! Dix années de succès pour un concept novateur et révolutionnaire en 1991, et qui a abouti, sous l'impulsion de toute l'équipe de Philippe Valette, à un Centre d'envergure mondiale devenu véritable référence dans son domaine. Résultat : le savoir faire Nausicaä s'exporte dorénavant, servant de base à plusieurs grands projets tels que le *Sea Center* de Bremerhaven, en Allemagne ; l'Aquarium de Montpellier ; l'Aquarium de San Sebastian en Espagne, …

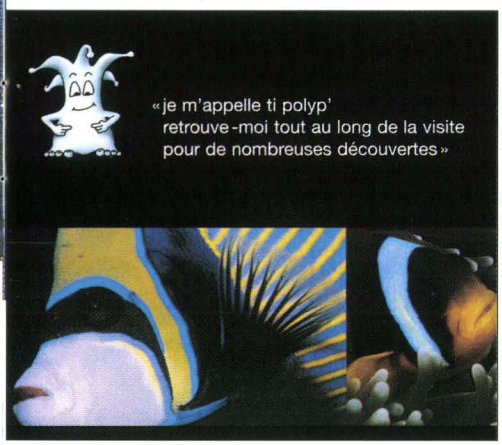


© D. DEFLORIN / NAUSICAÄ

À l'échelon national, Nausicaä se place parmi les 10 premiers équipements de loisirs après Disneyland Paris, Astérix … Il égalise les fréquentations de l'Arc de Triomphe et de Notre Dame de Paris.

LA RÉUNION A SON AQUARIUM

Le Centre de découverte du milieu marin réunionnais a été ouvert au cœur du nouveau port de plaisance de Saint-Gilles-les-Bains, à La Réunion. Cet aquarium, qui se veut culturel, touristique, pédagogique et scientifique a en outre la volonté de participer aux objectifs de préservation, de gestion et de valorisation des milieux récifaux de l'île. D'une superficie totale de 1500 m², il regroupe seize bassins, dont un grand bac en forme de vague d'une contenance de 320 m³.
En tout, ce sont 250 poissons qui sont présentés, plus des crustacés, des mollusques, des coraux, …



www.institut-paul-ricard.org

Bienvenue
dans le monde de la mer

RECHERCHES

AU CHEVET DES GORGONES

Véritables parures du monde sous-marin, les gorgones sont également de précieux indicateurs de la qualité des eaux dans lesquelles elles croissent. Ce qui explique l'intérêt tout particulier que leur portent les scientifiques. Au cours de l'été 1999, elles ont été victimes, entre Marseille et Nice, d'une maladie qui les a décimées de façon spectaculaire et alarmante. Une forme de nécrose à grande échelle dont on pense qu'elle a peut-être été due au réchauffement des eaux enregistré à la même période [1].
Dans le but d'évaluer la qualité générale des gorgones, mais aussi la capacité de régénération de leurs peuplements touchés voici deux ans, la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur vient de mettre en place un réseau scientifique chargé de cette double mission. Coordonné par le GIS Posidonies et inséré dans le dispositif du Réseau littoral méditerranéen, ce Réseau de surveillance gorgones est animé par Stéphane Sartoretto, chercheur au Centre d'océanologie de Marseille. Concrètement, dix sites expérimentaux ont été choisis entre la Côte Bleue et la rade de Villefranche, tous à la même profondeur de 33 mètres et reconnus pour leur abondance en gorgones. Parmi ces sites, qui sont autant de hauts lieux de la plongée : Le Planier et les Farillons à Marseille, l'île Verte à La Ciotat, Port-Cros, la roche de Quairolle au large du cap Lardier et les îles de Lérins.
En fait, le travail du Réseau s'inscrit dans une mission de longue haleine, étalée sur plusieurs années. On espère que les résultats permettront de mieux identifier l'origine de l'épidémie de 1999 et de mieux percevoir, en analysant l'état de santé des gorgones, celui de la mer et, donc, de tous ses habitants.

(1) Voir en page 35, *Mortalité massive de gorgones en Méditerranée*, par Stéphane Sartoretto.

PH. M. DEBATTY

ADHÉSION

INSTITUT OCEANOGRAPHIQUE
PAUL RICARD
Association sans but lucratif (loi de 1901)

B.P. 308 - 13309 Marseille cedex 14

CI-JOINT LE MONTANT
DE MA COTISATION ANNUELLE EN QUALITÉ DE MEMBRE

- Correspondant : 25 €
- Actif : 92 €
- Donateur : 152 € et plus..... €
- Étudiant : 8 € (sur présentation ou photocopie de la carte d'étudiant)
- En outre, je verse un don de..... €

Un reçu est adressé pour votre déclaration fiscale

POUR SOUTENIR SON ACTION
RECEVOIR SA REVUE OCÉANORAMA
ET SA LETTRE D'INFORMATION

M., Mme, Mlle.....
Nom et prénom en majuscules

AGE .....

ADRESSE.....

.....

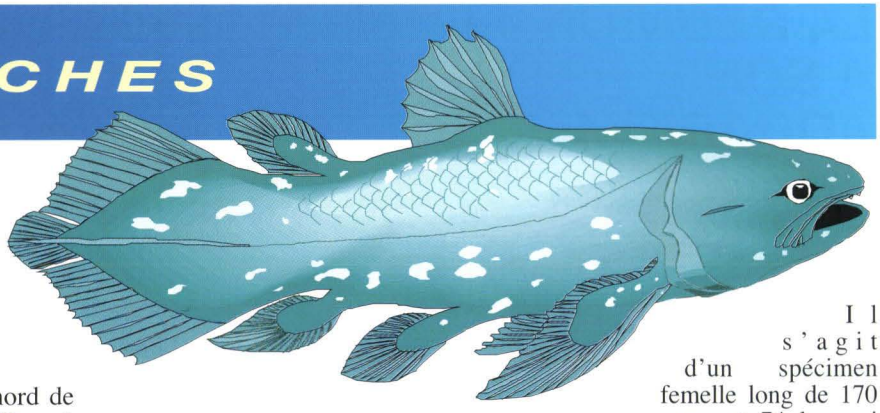
PROFESSION .....
Facultatif

TÉL :.....

e-mail :.....

RECHERCHES

SURGI DU FOND DES ÂGES...



Un coelacanthe a été récemment pêché au nord de Tuléar, à Madagascar, par des pêcheurs du village de Fiherenamasay, par cent mètres de profondeur, dans un filet à requins.
L'animal a été aussitôt récupéré par Béatrice de Gaulejac, enseignante coopérante à la station scientifique de Tuléar et par deux chercheurs malgaches également rattachés à la station.

Il s'agit d'un spécimen femelle long de 170 cm, pesant 74 kg, qui portait 9 sacs embryonnaires. Il a été disséqué et ses viscères ont été placées à congélation. Deux sacs embryonnaires ont été fixés, l'un à l'alcool, l'autre au formol. Des écailles ont été également conservées, ce qui permettra la réalisation d'une étude génétique.

LES EMBIEZ REFUGE POUR LES OISEAUX

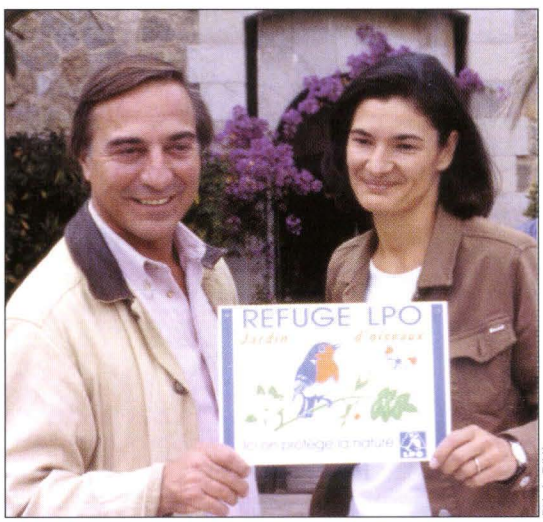
L'inauguration du refuge des Embiez a eu lieu le 20 septembre, sous la présidence d'Allain Bougrain-Dubourg, président de la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO).

"La création d'un refuge, a-t-il souligné, repose sur un accord moral entre un propriétaire et la Ligue. Il ne s'agit pas de "geler" la nature mais de favoriser, dans un espace, l'épanouissement des oiseaux, qu'ils soient de proximité ou de passage. Un refuge, c'est aussi une volière à ciel ouvert qui montre au public toute la richesse et la beauté de la biodiversité".

En réponse, Patricia Ricard, vice-présidente de l'Institut, a souligné combien l'implantation de ce refuge aux Embiez, renforce et complète l'action de l'association créée par son grand-père, pour connaître et protéger la mer. *"Il ne manquait plus qu'à l'Institut, une paire d'ailes pour voler plus haut et plus loin. C'est désormais chose faite"*, a-t-elle conclu.

Depuis la fondation du premier refuge en 1920, la LPO soutient l'action quotidienne de ceux qui offrent chez eux, une place à la nature, aux oiseaux. L'île des Embiez a rejoint le réseau des 500 refuges LPO qui existent dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, soit un total de plus de 1700 hectares.
Cette île côtière est un milieu favorable à de nombreuses espèces : fauvettes, hiboux petit-duc au printemps, martin-pêcheur le temps d'un hiver ou autres migrateurs vont y trouver respectivement un lieu de nidification, d'hivernage ou une halte migratoire.

Contacts :
LPO PACA, Rond-Point Beauregard, 83400 Hyères
Tél. : 04 94 12 79 52
Institut océanographique Paul Ricard
Île des Embiez, 83140 Le Brusc - Tél. : 04 94 10 65 20



PH. A. RIVA

Allain Bougrain-Dubourg et Patricia Ricard, présentent le panonceau de signalisation des refuges LPO.

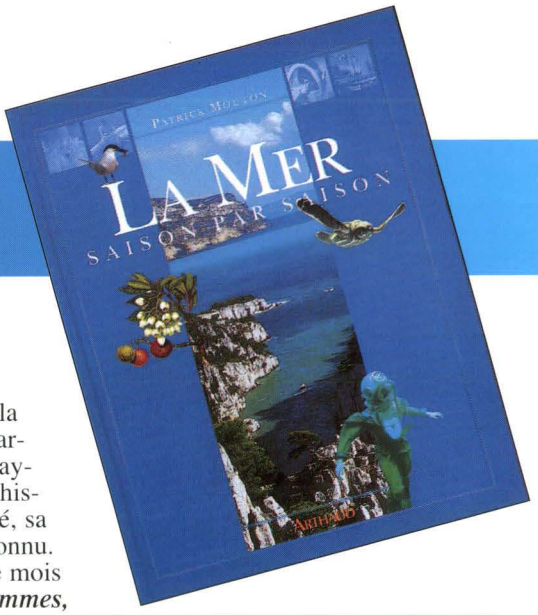
HOMMAGE

Pr Jean DORST

Le Pr Jean Dorst est décédé le 8 août, à l'âge de 77 ans.
Ancien directeur du Muséum d'histoire naturelle, il était un scientifique de renommée mondiale pour ses travaux sur l'étude et l'analyse du monde vivant. Visionnaire et écologiste, il avait, dès 1965, dans son ouvrage : *Avant que Nature ne meure*, sensibilisé l'opinion publique sur les agressions de l'activité humaine sur la faune et la flore.
L'œuvre du Pr Dorst est immense. Elle marque déjà la science.

Au sein de notre Institut, où il était membre du Comité d'honneur, nous avions pu découvrir l'homme chaleureux et attentif qui apportait des contributions de grande valeur, notamment dans le domaine de l'information.

OUVRAGES DE MER



LA MER - SAISON PAR SAISON

Des falaises d'Étretat aux calanques provençales, de la beauté farouche d'Ouessant à la douceur des îles de Lérins..., la France déroule plus de 5 000 kilomètres de côtes remarquables par leur très grande diversité naturelle. Mais à cet éventail exceptionnel de paysages, les côtes françaises ajoutent la richesse d'un patrimoine aux multiples facettes : historiques, culturelles, artistiques, en un mot humaines, tant l'homme a inscrit son identité, sa force, mais aussi ses faiblesses au sein d'un monde complexe et, à bien des égards, méconnu.
Le livre est conçu comme un almanach. Il est divisé en douze chapitres, un pour chaque mois de l'année autour de six thèmes : ***le milieu naturel, la faune, la flore, la mer et les hommes, le patrimoine maritime, autrefois la mer***.
Des encadrés viennent compléter chaque thème, telle la parade nuptiale des mérous dans les eaux de Port-Cros ou encore Le Goi, ce passage étonnant entre l'île de Noirmoutier et la Vendée, ...
Les côtes de France sont découpées en six grandes régions : ***Nord et Normandie, Bretagne Nord, Bretagne Sud, façade atlantique, Roussillon et Languedoc, Provence Côte d'Azur et Corse***.

Patrick MOUTON, 160 pages, 175 FF (26,68 euros) – Arthaud.

BON DE COMMANDE

À RETOURNER À :
LIBRAIRIE MARITIME *LES CHEMINS DE MER*
9, rue Euthymènes - 13001 MARSEILLE
Tél. 04 91 54 44 49 Fax : 04 91 54 86 06

• Je désire recevoir les titres suivants :

Titre Auteur Prix

.....
.....
.....

-5 % REDUCTION LECTEUR *OCÉANORAMA* - ..... €

+FORFAIT PORT EN RECOMMANDÉ + EMBALLAGE + 6,9 €

• Je joins mon règlement par chèque pour un montant total de : ..... €

M. : .....

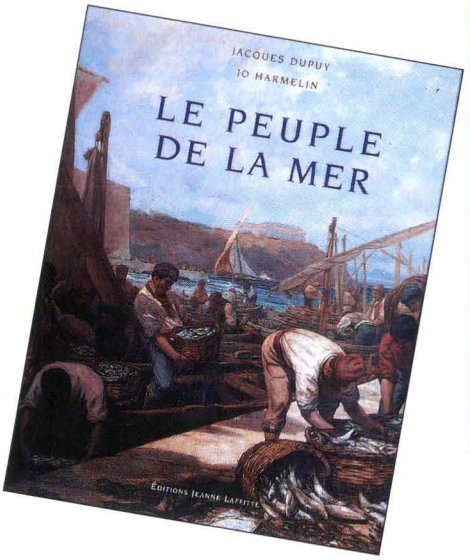
Adresse : .....

.....

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

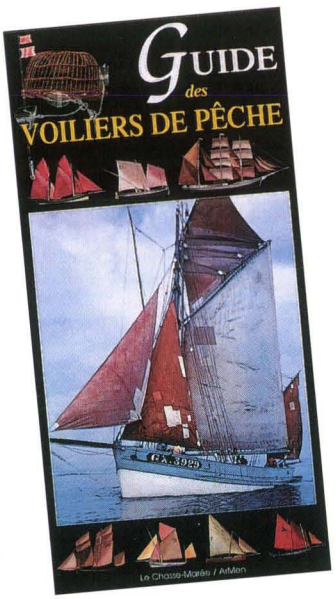
Tél : .....

LE PEUPLE DE LA MER
Pêcheurs et poissons dans le pays de Marseille



À l'exception de quelques rares ouvrages techniques, dont la remarquable étude de Paul Gourrt, Les pêcheries et les poissons de la Méditerranée (Provence), paru en 1894, il n'existait pas de livre qui rende, en même temps, hommage à l'ensemble du Peuple de la mer, qui raconte l'histoire des pêcheurs, leur rôle dans la cité, et qui présente les poissons de la rade que l'on peut trouver le matin sur le marché du Vieux-Port.
Il était donc aussi nécessaire qu'utile, de réaliser un livre moderne sur le Peuple de la mer, racontant comment cette mer de Marseille a été le vecteur d'un commerce florissant, comment elle a nourri et enrichi tous les peuples qui ont habité ses rives, depuis le Néolithique.
Deux auteurs se sont rapprochés pour écrire ce ***Peuple de la Mer*** : Jacques Dupuy qui raconte comment, du fond d'une calanque abordée il y a 26 siècles par quelques marins Phocéens, est née une civilisation de la mer, et Jo Harmelin, qui explique comment l'aire marine de Marseille, grâce à une situation géographique privilégiée et une grande diversité topographique, regroupe tous les types de peuplement de la Méditerranée.
Jacques DUPUY, Jean-Georges HARMELIN, 168 pages, 250 FF (38,11 euros). Éditions Jeanne Laffitte.

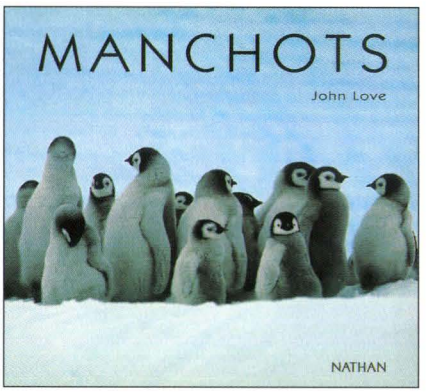
LE GUIDE DES VOILIERS DE PÊCHE



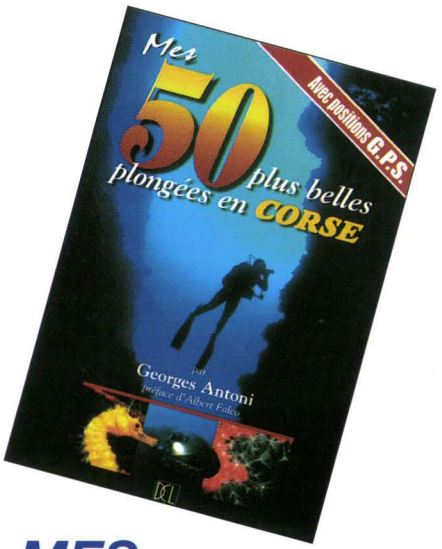
Ce guide présente les 59 voiliers de pêche les plus emblématiques du début du XXe siècle. Il redonne à chaque région la mémoire de ses voiliers de pêche traditionnels, et fait découvrir et apprécier l'extraordinaire diversité des bateaux de travail des côtes de France. La description concise et dense de chaque type de bateau dans son contexte géographique, économique et culturel, est complétée par une silhouette et une carte. Chacun de ces tableaux évoque la construction et le gréement, la vie à bord et la manœuvre, les techniques de pêche et les traditions.
Cet ouvrage a été rédigé par les vingt-cinq meilleurs spécialistes qui mènent actuellement des recherches d'ethnologie maritime sur la pêche à la voile en France. Grâce à leurs connaissances et à leur talent, voici une fresque chaleureuse du monde de la voile au travail, avec ses défis, ses combats et sa dureté.
Ouvrage collectif sous l'égide de la rédaction du Chasse-Marée, 136 pages, 98 FF (14,94 euros) – Le Chasse-Marée/ArMen.

OUVRAGES DE MER

MANCHOTS

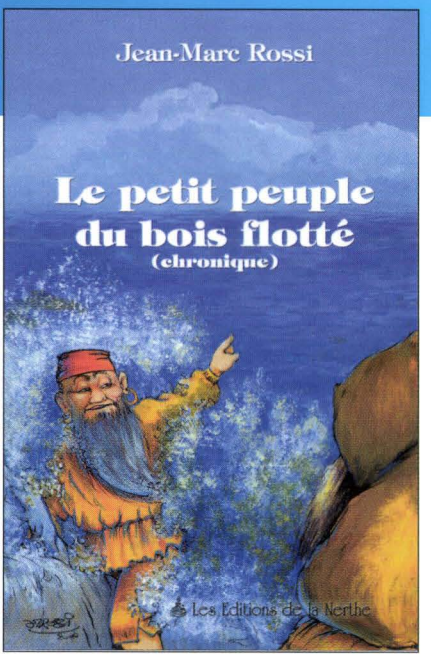


Ces oiseaux qui ne volent pas (17 espèces) vivent dans des environnements très variés : des rudes conditions de l'Antarctique au soleil brûlant des tropiques.
L'ouvrage décrit le comportement des manchots, leurs caractéristiques, leurs modes de reproduction. Il aborde les menaces qui pèsent sur leur survie (surpêche, pollution, tourisme, ...) et les mesures prises pour les protéger.
John LOVE, 72 pages, 69 FF (10,52 euros), Éditions Nathan (collection Portraits Nature). Dans la même collection : Baleines à bosse.



MES 50 PLUS BELLES PLONGÉES EN CORSE

Depuis 25 ans, Georges Antoni plonge sur tout le littoral corse. Journaliste et photographe sous-marin au service de magazines de plongée, il en connaît les moindres recoins, les plus intimes secrets. Dans ce guide, il vous dévoile les 50 plus belles explorations qu'il a répertoriées sur les mille kilomètres de côtes qui dessinent l'île de Beauté. De chacune d'elles, il a ramené de superbes images, instants de vie d'un univers fragile mais tellement merveilleux...
Georges ANTONI, 128 pages, 150 FF (22,87 euros) - Éditions DCL.



LE PETIT PEUPLE DU BOIS FLOTTÉ (chronique)

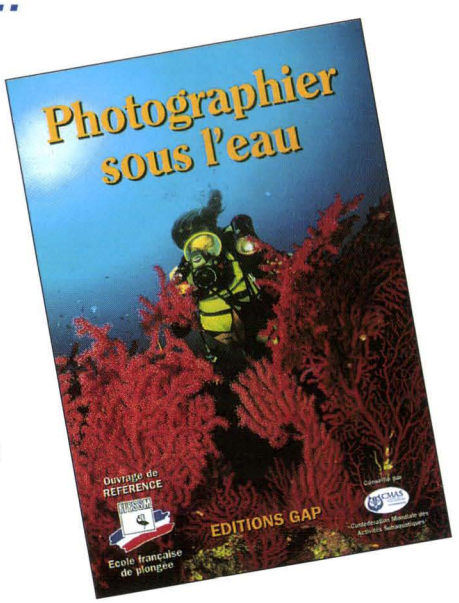
Nous connaissions déjà ses dispositions pour le dessin, l'illustration et la maquette, Jean-Marc Rossi nous dévoile une nouvelle corde à son arc : un réel talent pour raconter de belles histoires, avec une grande sensibilité et énormément de poésie.
Jean-Marc Rossi est d'abord un Méditerranéen, un homme de mer et d'imagination. Rien d'étonnant que "son" petit peuple du bois flotté soit né des posidonies.

L'auteur vous invite à plonger dans trois aventures dont il avoue avoir été le témoin réel... ou imaginaire.
Sa plume, son crayon et ses pinceaux vous feront découvrir un monde à cheval entre le rêve et la réalité, à la mesure des petits et des grands. À une seule condition : que vous aimiez vous laisser porter et... transporter. Franchement, comment résister à cette invitation ?
Jean-Marc Rossi est un fidèle partenaire de l'Institut : il est l'auteur de la bande dessinée *Pei*, dans *Océanorama*, et il a collaboré à la réalisation du CD-*rom Kampi.*
Jean-Marc ROSSI, 140 pages, 125 FF (19 euros) – Les Éditions de La Nerthe.

PHOTOGRAPHIER SOUS L'EAU
... Du plaisir à la passion, de la technique à l'art...

Sans conteste l'ouvrage va rapidement s'imposer comme la bible de l'image sous-marine. Réalisé par les meilleurs photographes français, il aborde de nombreux thèmes (matériel, lumière, techniques, ...) et ouvre de nouveaux horizons tels que le langage de l'image, celui de la couleur et de la créativité...
Pas à pas, le lecteur est accompagné dans son apprentissage, son évolution. De plus, les nombreuses images (700 au total) incitent au rêve et facilitent la pédagogie.

Commission nationale audiovisuelle FFESSM, 416 pages, 245 FF (37,35 euros) Éditions GAP.



SOUS LA MER AUTOUR DES EMBIEZ

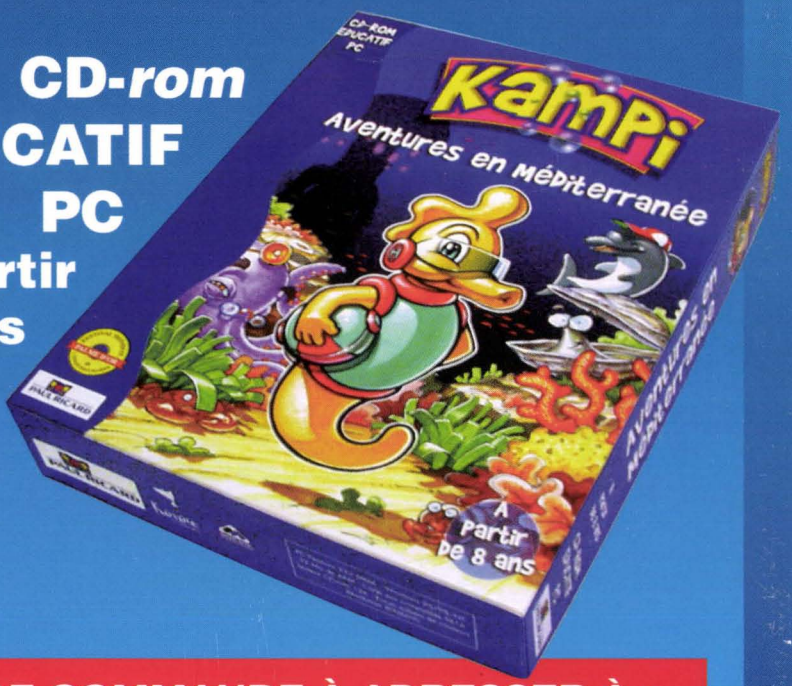
Dans cette fresque, Jean-Marc Rossi, dessinateur et illustrateur, nous livre sa vision de la faune et de la flore sous-marines. Une représentation empreinte d'humour qui n'exclut pas pour autant le réalisme. Chaque espèce est à sa place et reste facilement identifiable. À ce propos, saurez-vous énumérer toutes les espèces représentées ? Un CD-rom Kampi sera offert au plus observateur et des adhésions à l'Institut récompenseront les 10 meilleures réponses. Envoyez vite votre liste d'espèces recensées à l'Institut (B.P. 308 - 13009 Marseille cedex 14) sans oublier vos nom, prénom et adresse.

KAMPI

Aventures en Méditerranée

Une exploration interactive de la Méditerranée grâce à une navigation amusante et facile. Environ 20 heures de visite, 13 thèmes différents, plus de 300 photos et vidéos. Un contenu encyclopédique facilement accessible, des cartes, des animations, des jeux. Un lien Internet.

CD-*rom*
ÉDUCATIF
PC
à partir de 8 ans



BON DE COMMANDE À ADRESSER À :

Institut océanographique Paul Ricard
4, rue Berthelot - 13014 Marseille
Tél. : 04 91 11 10 61

INSTITUT OCEANOGRAPHIQUE PAUL RICARD

Envoyez-moi le CD-*rom* *KAMPI - Aventures en Méditerranée* pour 37,35 € (+4,60 € de frais de port).
Ci-joint, chèque de 41,95 € à l'ordre de l'Institut océanographique Paul Ricard.

NOM .....
prénom .....

Adresse
.....
.....
.....

Imprimerie spéciale Ricard