

50 ANS AU SERVICE DE LA MER //

ÉCLAIRER

En 1966, deux visionnaires et amoureux de la mer, Paul Ricard (ci-dessous) et Alain Bombard créent, sur l'île des Embiez, l'Observatoire de la Mer, qui deviendra ensuite l'Institut océanographique Paul Ricard. Une équipe scientifique est constituée par Nardo Vicente à partir de 1972. Depuis cinquante ans, l'Institut poursuit sa mission de bâtisseur de consciences: alertant sur les menaces qui pèsent sur la Méditerranée, éclairant le public et les décideurs à travers des recherches de pointe, et proposant des solutions pour le monde futur.

Les rivages de la Méditerranée sont peuplés par les hommes depuis la lointaine Préhistoire, et elle est naviguée depuis la plus haute Antiquité. Berceau de la civilisation et des échanges commerciaux, la Méditerranée abrite également une richesse biologique extraordinaire: 10 % de la biodiversité marine pour 0,80 % à peine de la surface des océans!

Avec ses dimensions modestes, comparées aux grands océans de la planète, la Méditerranée constitue un modèle d'étude idéal pour comprendre leur fonctionnement, et leurs liens avec le climat. Elle concentre en effet, sur une

aire restreinte, toutes les problématiques océaniques: pollutions, pression humaine sur les ressources marines, acidification et hausse de température des eaux... Depuis un demi-siècle, les équipes de l'Institut océanographique Paul Ricard étudient, en partenariat avec de nombreux organismes, ce véritable laboratoire naturel grandeur nature.



L'OCÉAN EST À LA SOURCE DE L'EAU QUE NOUS BUVONS ET D'UNE GRANDE PARTIE DE L'OXYGÈNE DE L'AIR QUE NOUS RESPIRONS.

PRÉSERVONS-LE !

Patricia Ricard (à droite), présidente de l'Institut, accompagne l'équipe de recherche lors d'une mission dans une crique des Embiez.

50 ANS AU SERVICE DE LA MER //

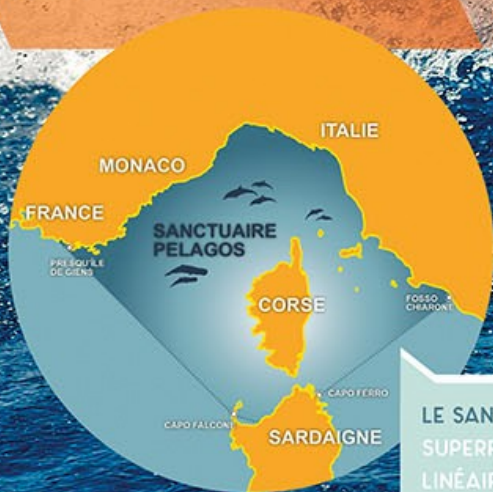
OBSERVER

La compréhension du milieu marin et de sa biodiversité passe par une phase d'observation préalable indispensable à toute étude scientifique. L'Institut océanographique Paul Ricard mène plusieurs programmes d'observation, comme l'inventaire de la faune et de la flore de la calanque de Podestat, en plein cœur du Parc national des Calanques, à la demande du groupe EDF, qui en est propriétaire.


Parallèlement, l'Institut a soutenu à partir de 2007 un programme de suivi et d'étude des populations de cétacés, baleines et dauphins, dans le sanctuaire Pelagos instauré en 2002 au large des côtes italiennes, monégasques et françaises.

Cette zone de protection, associée à l'amélioration relative de la qualité des eaux, a permis une augmentation, encore très fragile, du nombre d'individus observés.

L'Institut soutient aussi le programme Repect de protection des cétacés, porté par l'association Souffleurs d'écume, qui consiste à surveiller la position géographique des baleines au moyen d'alertes satellites envoyées par les équipages des navires, afin d'éviter les collisions par d'autres bateaux croisant dans les parages.



LE SANCTUAIRE PELAGOS :
SUPERFICIE : 87 500 KM²
LINÉAIRE CÔTIER : 2022 KM
241 COMMUNES LITTORALES CONCERNÉES.

 <p>Dauphin bleu et blanc (<i>Stenella coeruleoalba</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Longueur : 2,2 m Poids : 120 kg Espérance de vie : 40 ans 	 <p>Globicéphale noir (<i>Globicephala melas</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Longueur : 6 m Poids : 2 tonnes Espérance de vie : 60 ans
 <p>Rorqual commun (<i>Balaenoptera physalus</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Longueur : 22 m Poids : 70 tonnes Espérance de vie : 80 ans 	 <p>Baleine à bec de Cuvier (<i>Ziphius cavirostris</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Longueur : 6 m Poids : 2 à 3 tonnes Espérance de vie : 60 ans
 <p>Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Longueur : 3,5 m Poids : 300 kg Espérance de vie : 50 ans 	 <p>Cachalot (<i>Physeter macrocephalus</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Longueur : 18 m Poids : 40 tonnes Espérance de vie : 80 ans
 <p>Dauphin commun (<i>Delphinus delphis</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Longueur : 2,30 m Poids : 130 kg Espérance de vie : 30 ans 	 <p>Dauphin de Risso (<i>Grampus griseus</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Longueur : 4 m Poids : 400 kg Espérance de vie : 50 ans

Source : Sanctuaire Pelagos

LES HUIT PRINCIPALES ESPÈCES DU SANCTUAIRE PELAGOS POUR LES MAMMIFÈRES MARINS EN MÉDITERRANÉE

Le dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*) est le cétacé le plus abondant de Méditerranée. Ailleurs dans le monde, il est répandu dans les eaux tempérées à chaudes de tous les océans.

50 ANS AU SERVICE DE LA MER //

EXPLORER

La compréhension des écosystèmes marins passe par une phase d'inventaire et de suivi écologique, en particulier en zone côtière. Les informations recueillies permettent de mieux connaître l'état de santé général du milieu, celui des différentes espèces de poissons, d'algues et d'invertébrés qui le composent, ainsi que les relations complexes qui unissent ces espèces.

Depuis sa création, l'Institut océanographique Paul Ricard a mené des centaines de missions d'exploration sous-marines, souvent en partenariat avec d'autres structures. Dès l'origine, c'est en plongeant que les fondateurs de l'Observatoire de la Mer, ancêtre de l'Institut, ont dénoncé le scandale de la pollution.

Dans le cadre du programme IchTO, les scientifiques ont également dressé un inventaire de la faune ichtyologique (poissons) des fonds marins de l'Ouest toulonnais entre le cap Sicié et l'archipel des Embiez, un secteur primordial en terme de conservation et protection du patrimoine naturel. Ce programme s'inscrit dans le cadre du Contrat de baie de la rade de Toulon.

LA BIODIVERSITÉ MARINE EN MÉDITERRANÉE :

8500 ESPÈCES MACROSCOPIQUES DONT :

1400 MOLLUSQUES

PLANTES MARINES POSIDONIES, CYMODOCÉES

600 POISSONS

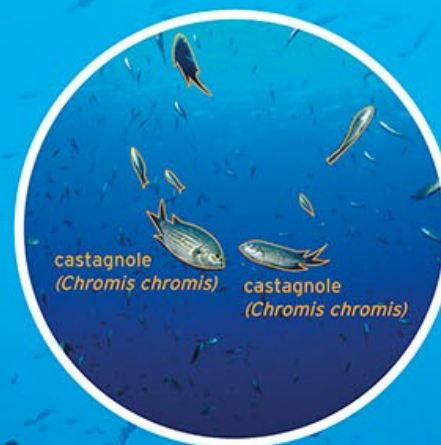
1900 CRUSTACÉS

780 ANNÉLIDES (VERS)

600 ÉPONGES

20 MAMMIFÈRES MARINS

1350 ALGUES



• Le projet SCIRENA développé par Oceanica Prod et Kalyzee, permet de filmer le milieu marin de manière automatisée, jusqu'à 100 mètres de profondeur. Les images sont traitées grâce à un logiciel de reconnaissance d'espèces, basé sur une analyse de forme, de couleur et de texture, qui permet d'identifier les espèces observées et de compter les individus.

50 ANS AU SERVICE DE LA MER //

DÉCOUVRIR

En partenariat avec de nombreux organismes français et internationaux, l'Institut océanographique Paul Ricard a mené, depuis la création de son équipe de recherche en 1972, plusieurs programmes visant à mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes marins pour améliorer leur protection.

Ainsi, en 1995, l'Institut reçoit un Grand prix de l'Académie des sciences pour ses travaux novateurs sur le traitement des « marées noires ».

Aujourd'hui, le Centre de recherche occupe environ 2000 m² sur l'île des Embiez (Var) et mobilise une dizaine de scientifiques. Les travaux portent sur l'étude, y compris génétique, d'espèces marines qui font l'objet d'une protection ou d'un suivi particulier, comme l'hippocampe, la grande nacre, le mérou brun de Méditerranée ou l'oursin comestible. Les recherches bénéficient d'un équipement de pointe,

l'écloserie expérimentale, qui a vu le jour en 2009. Après avoir été pionnier dans l'étude de l'impact sanitaire des rejets urbains sur le milieu marin, l'Institut met actuellement l'accent sur les perturbateurs endocriniens. Ces molécules contenues dans les plastiques, pesticides, médicaments, hormones naturelles ou de synthèse se retrouvent en milieu marin, avec des conséquences encore inconnues.

• Situées à proximité du rivage, les installations du Centre de recherche de l'Institut permettent des expérimentations variées dans un milieu naturel préservé.



250 COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES PUBLIÉES PAR L'INSTITUT ENTRE 1974 ET 2015.

PLUS DE 200 ÉTUDIANTS ET STAGIAIRES REÇUS, DONT 76 POUR DES THÈSES ET DES MÉMOIRES.



50 ANS AU SERVICE DE LA MER //

PROTÉGER

Grâce à la prise de conscience par l'opinion et les décideurs de l'importance vitale de la mer, beaucoup de progrès ont été réalisés depuis cinquante ans en terme de préservation de la biodiversité. Ainsi, la réglementation française protège certaines espèces de la faune et de la flore sauvages marines, en fonction des menaces qui pèsent sur elles. A l'échelle de la Méditerranée, plusieurs centaines de sites littoraux font l'objet de mesures de protection, sous des statuts divers : aires marines protégées, sites Natura 2000, parcs nationaux et régionaux, réserves naturelles...

Pour sa part, l'Institut océanographique Paul Ricard s'est engagé depuis plusieurs décennies pour la sauvegarde

d'espèces menacées. Dans le cadre du Groupe d'étude du mérou (GEM), les chercheurs de l'Institut participent à des missions régulières de recensement des individus de cette espèce. Leurs observations montrent un accroissement important des populations de mérou brun (*Epinephelus marginatus*), en particulier dans les aires marines protégées.

En partenariat avec plusieurs Universités, l'Institut conduit également un programme de recherche et de protection de la grande nacre de Méditerranée (*Pinna nobilis*), l'un des plus grands coquillages du monde.



45 ANS C'EST L'ÂGE DE LA PLUS VIEILLE NACRE CONNUE EN MÉDITERRANÉE, DANS LE PARC NATIONAL DE PORT-CROS (VAR).

1,20M C'EST LA LONGUEUR DE LA PLUS GRANDE NACRE DE MÉDITERRANÉE OBSERVÉE À CE JOUR À SAINT-FLORENT (CORSE) EN 1960.



• Une biologiste de l'Institut océanographique Paul Ricard étudie l'état de santé de l'herbier de posidonie de l'île des Embiez.



LE MÉROU BRUN DE MÉDITERRANÉE PEUT ATTEINDRE UNE LONGUEUR DE **1,30 M**, UN POIDS DE **60 KG** ET L'ÂGE DE **60 ANS**.



50 ANS AU SERVICE DE LA MER //

GÉRER

Comment venir au secours d'espèces menacées par la dégradation de leur écosystème, ou subissant une trop forte pression de pêche? L'Institut océanographique Paul Ricard tente de trouver des réponses en misant sur la gestion et la restauration écologique des milieux marins.

Ainsi, dans le cadre du programme Landeau (restauration écologique des petits fonds côtiers) mené dans la lagune du Brusq qui borde l'île des Embiez, les équipes de l'Institut ont tout d'abord conduit un inventaire de la biodiversité ichtyologique. Pour cela, des post-larves de poissons sont capturées au moyen de pièges lumineux, afin d'être répertoriées, photographiées, puis de nouveau relâchées.

Parallèlement, l'habitat de la lagune, propice au développement des jeunes poissons, est en cours de restauration: les chercheurs y transplantent, sur des structures spécialement conçues, des boutures de cymodocées. Cette plante marine, formant un herbier propice au développement des larves de poissons, était en forte régression depuis plusieurs années. Objectifs du programme: étudier le rôle potentiel de nurserie de la lagune du Brusq, et soutenir une pêche durable en gérant la ressource halieutique. D'autres espèces sont surveillées, comme les oursins, les hippocampes et la grande nacre.

78%,
C'EST LA PROPORTION D'HIPPOCAMPES NOUVEAU-NÉS À L'ÉCLOSERIE DE L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE PAUL RICARD QUI ATTEIGNENT L'ÂGE ADULTE.



• Le projet de restauration écologique Remora (ci-contre), déployé au droit de la station d'épuration Amphitria, au cap Sicié, près de Toulon, vise à favoriser le retour de la faune et la flore aquatiques au moyen de récifs artificiels. Ci-dessus, oursins juvéniles à l'écloserie de l'Institut et observation d'hippocampes en milieu naturel.

2 MILLIONS
C'EST LE NOMBRE D'ŒUFS PONDUS PAR UNE FEMELLE OURSIN, DONT DEUX SEULEMENT ATTEINDRONT L'ÂGE ADULTE.

21 INDIVIDUS POUR 100 M²
C'EST LA PLUS FORTE DENSITÉ DE NACRES OBSERVÉE (RÉSERVE DE SCANDOLA EN CORSE).

50 ANS AU SERVICE DE LA MER //

CONCILIER

La protection du milieu marin ne peut pas se faire au détriment du développement et du bien-être des êtres humains. Concilier développement durable et gestion des ressources constitue donc un enjeu majeur pour le futur.

Fort de cette conviction, l'Institut océanographique Paul Ricard a été précurseur dans le domaine de l'aquaculture, qui constitue une des réponses possibles à l'épuisement des ressources halieutiques. En 1975, l'Institut innove dans l'élevage expérimental de coquillages (coques, palourdes) puis, en 1983, il se dote d'une station expérimentale d'aquaculture pour contrôler et améliorer le développement larvaire de poissons d'intérêt commercial, le loup et la daurade.

Aujourd'hui, les équipes scientifiques sont engagées dans plusieurs projets visant à concilier activité humaine et protection des écosystèmes. Le programme Hippocampe vise à contrôler la reproduction de cette espèce en écloserie, afin d'alimenter les aquariums, et faire ainsi diminuer la pression sur les individus sauvages. Autre objectif: réintroduire des hippocampes dans des zones où ils ont disparu, comme la réserve du Larvotto à Monaco.

Un autre projet porte sur l'oursin comestible *Paracentrotus lividus*, dans un contexte de diminution des populations et d'augmentation de la demande. La faisabilité du repeuplement expérimental est étudiée, ainsi que la création d'une ferme aquacole d'affinage.

QUANTITÉS DE POISSONS VENDUES EN FRANCE (2013)



46 MILLIERS DE TONNES ISSUES DE L'AQUACULTURE

460 MILLIERS DE TONNES ISSUES DE LA PÊCHE

Sources : MEEM / DPMA / BSPA



MAIGRE
LAROTROCHUS PEGUS



LOUP
SCOPelogadus maximus



DAURADE ROYALE
SPARUS aurata

TROIS ESPÈCES DE POISSONS MARINS SONT ÉLEVÉES EN MÉDITERRANÉE FRANÇAISE

50 ANS AU SERVICE DE LA MER //

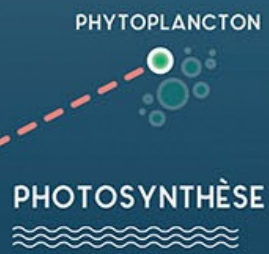
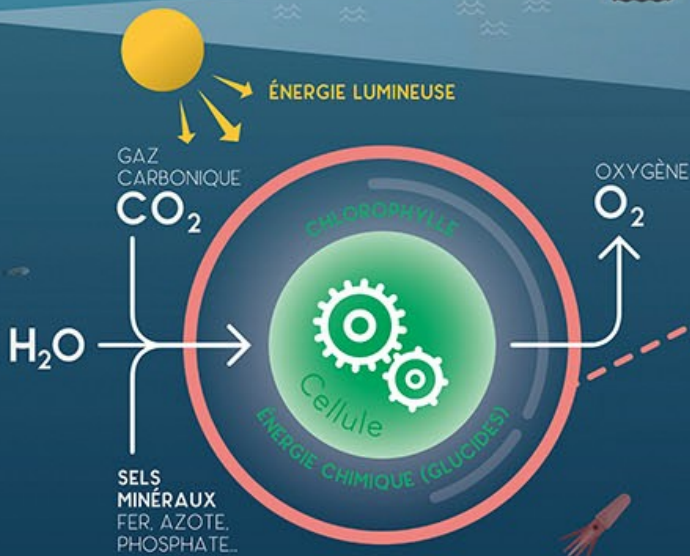
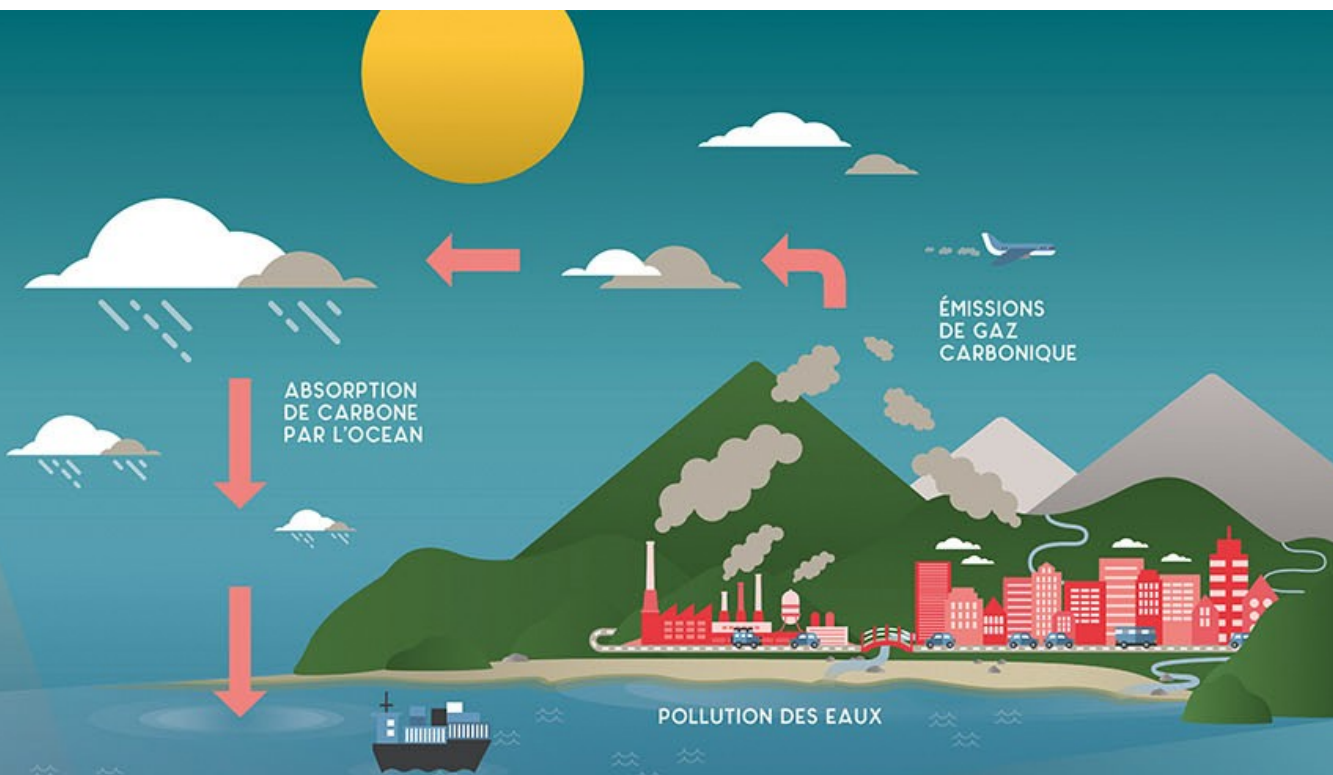
MODÉLISER

Lors de la COP21, conférence sur le climat qui s'est déroulée à Paris en décembre 2015, l'accord final a souligné le rôle majeur des océans dans la régulation du climat de la planète, au même titre que les forêts. Cette avancée, qui renforce l'importance de la protection des océans, récompense les membres de la Plateforme Océan et Climat, initiée en 2014 par l'Unesco, et dont l'Institut océanographique Paul Ricard est l'un des membres fondateurs.

Grâce aux recherches scientifiques, on estime en effet que les océans absorbent un quart des rejets de carbone liés aux activités humaines, et qu'ils sont le premier fournisseur d'oxygène

de la planète. Mais face à l'augmentation des émissions de CO₂, les écosystèmes marins par ailleurs surexploités et pollués ont de plus en plus de mal à remplir leur rôle de régulateurs des changements climatiques.

Pour préciser les liens entre océans et climat, les scientifiques envisagent plusieurs scénarios, en fonction par exemple des rejets de gaz à effet de serre, ou de la capacité d'absorption du CO₂ par l'océan, établissant ainsi des modèles. Enjeu de ces recherches : prédire l'ampleur du changement climatique, et ses effets sur les activités humaines.



ACIDIFICATION DE L'OCEAN

Hausse de 30 % de l'acidité en 250 ans.
Estimation de hausse de 170 % de l'acidité d'ici 2100.



PASSÉ
Augmentation du niveau de la mer à une vitesse moyenne de l'ordre de 1,7 mm par an depuis le début du XX^e siècle.

FUTUR
Deux scénarios : plus 25 cm (cas le plus favorable) et plus 82 cm (cas le moins favorable) en 2100.

50 ANS AU SERVICE DE LA MER //

INNOVER

Pour imaginer les solutions de demain, celles qui préserveront les océans, les scientifiques tentent de comprendre le fonctionnement de la nature, pour y puiser des pistes qui s'en inspirent. Cette approche, appelée biomimétisme, est poursuivie à l'Institut océanographique Paul Ricard depuis des décennies. Ainsi en 1980, les chercheurs de l'Institut participent à la mise au point, avec d'autres organismes, d'un procédé de dégradation des hydrocarbures par des bactéries marines. Il sera employé, avec succès, pour combattre la « marée noire » provoquée en Alaska par le naufrage de l'Exxon Valdez en 1989.

Actuellement, l'Institut se concentre sur une alternative « bio-inspirée » aux peintures antifouling, employées massivement dans le monde pour empêcher

des organismes vivants de se fixer sur les coques des navires et des structures offshore.

L'objectif est de trouver une alternative aux produits actuels, contenant des substances chimiques toxiques pour les organismes vivants. En utilisant, par exemple, des molécules issues d'organismes marins comme l'algue brune *Taonia atomaria*, qui empêcheraient les organismes encroûtants (crustacés, vers...) d'adhérer sur les surfaces traitées (voir ci-contre).

Intégrer la nature comme partie prenante, en comprendre le fonctionnement pour l'imiter et trouver des solutions d'avenir, c'est l'une des voies prometteuses suivies par l'Institut.

900 MILLIONS DE TONNES C'EST LA QUANTITÉ DE PEINTURES ANTIFOULING EMPLOYÉES CHAQUE ANNÉE DANS LE MONDE, DONT **20 MILLIONS DE TONNES EN FRANCE.**



PLUS DE 25 000 ESPÈCES SONT CAPABLES DE COLONISER LES COQUES, DES ALGUES AUX ÉPONGES EN PASSANT PAR LES BERNACLES OU LES VERS MARINS.



• **Détail de salissures sur une coque de bateau (ci-contre) et larve de balane, crustacé marin qui compose fréquemment le fouling (ci-dessus, grossie 40 fois).**

50 ANS AU SERVICE DE LA MER //

PARTAGER

Depuis sa création, l'Institut océanographique Paul Ricard veille à partager l'émerveillement ressenti par les biologistes et les plongeurs lorsqu'ils découvrent la beauté du monde sous-marin...

Ainsi, dès 1973, l'Institut a été précurseur en inaugurant son aquarium public sur l'île des Embiez, alors qu'il n'en existait que deux, à l'époque, pour toute la côte de Méditerranée. Il présente une centaine d'espèces de Méditerranée occidentale, dans des paysages sous-marins fidèlement reconstitués. Cet aquarium pédagogique est également un outil d'observation privilégié pour les biologistes.

Dès l'origine, l'Institut océanographique a également exploité tous les moyens audiovisuels pour sensibiliser l'opinion aux risques encourus par le milieu marin. Ainsi en 1980, le film *Pollutions et nuisances sur le littoral méditerranéen* éveille les consciences, et contribue au vote d'un plan d'assainissement du littoral en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Plus que jamais, l'Institut est engagé dans la protection du milieu marin, avec, pour atteindre ce but, l'aide indispensable du mécénat pour la mer : celui, historique et pérenne, de la société Ricard, et de toutes les autres entreprises qui ont soutenu la recherche pendant 50 ans. Aujourd'hui, le groupe Pernod Ricard lance un projet mondial de mécénat scientifique appelé TAKE OFF (Take Ocean For Future). Il vise à accompagner l'Institut dans la recherche scientifique, la diffusion des connaissances et le partage de solutions sur les océans en soutenant de jeunes chercheurs de grandes universités internationales en lien avec la mer.

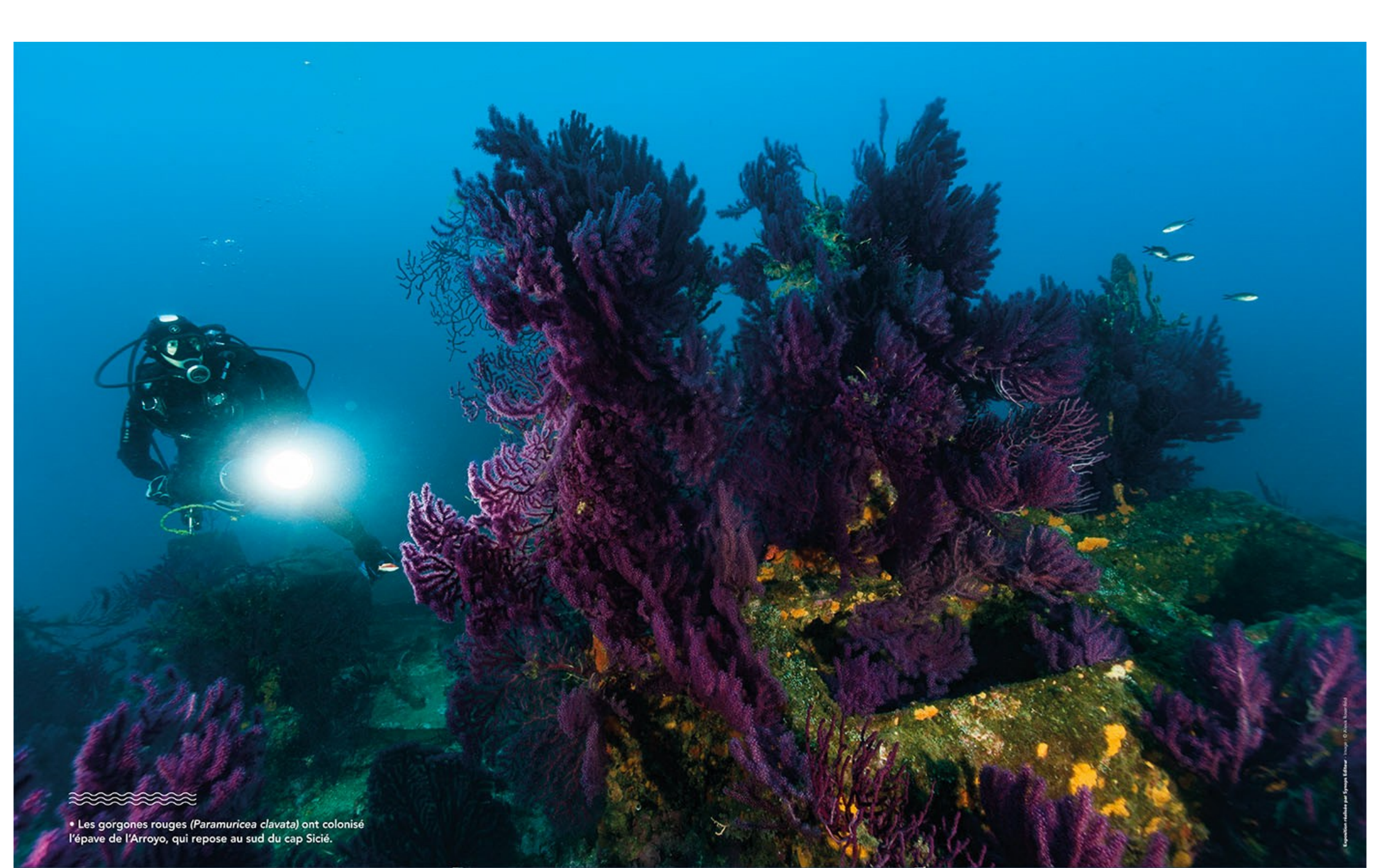


1 MILLION
DE VISITEURS À L'AQUARIUM
DEPUIS SA CRÉATION

600 000
SCOLAIRES SENSIBILISÉS À
LA CONNAISSANCE ET
À LA PROTECTION DE LA MER

46 NUMÉROS
DE LA REVUE D'INFORMATION

• Panneau de sensibilisation destiné à protéger le milieu, immergé dans le sentier sous-marin du Parc national de Port-Cros.



• Les gorgones rouges (*Paramuricea clavata*) ont colonisé l'épave de l'Arroyo, qui repose au sud du cap Sicié.



• Entre l'île des Embiez et Le Brusq, l'herbier de posidonie (*Posidonia oceanica*) joue le rôle de brise-lames, et sert de nurserie à de nombreuses espèces de poissons.





• Cette tortue caouanne de Méditerranée (*Caretta caretta*) vient d'être relâchée à proximité de l'île de Bendor (Var), après avoir été soignée et identifiée au moyen d'une bague, dans le cadre du projet CESTMed.





• Les premiers rayons épineux de la nageoire dorsale de ce chapon (*Scorpanea scrofa*), posé ici au pied d'une gorgone rouge (*Paramuricea clavata*), sont reliés à des glandes qui sécrètent un venin très puissant. Archipel de Riou, Parc national des Calanques.





• L'anémone *Alicia mirabilis* possède une couronne de tentacules translucides et fortement urticants. Elle peut atteindre 40 cm de hauteur. Île du Levant (Var).

Expédition réalisée par Stéphane Estève - 11/2014 - © Jean-Claude Gaudin

