



« Le rôle de la Fondation est d'initier des solutions pour la protection des écosystèmes méditerranéens »

"The Foundation's role is to initiate solutions for the protection of the Mediterranean ecosystems"

PAR / BY **S.E. BERNARD FAUTRIER**

Ministre plénipotentiaire. Administrateur délégué de la Fondation Prince Albert II de Monaco.
Minister Plenipotentiary. Vice President of the Prince Albert II of Monaco Foundation.

Depuis sa création, en 2006, la Fondation Prince Albert II de Monaco a placé au cœur de son action les problématiques liées à l'océan : plus de 60% des projets que la Fondation soutient sont consacrés aux océans. Elle travaille notamment à l'amélioration de la compréhension des risques environnementaux auxquels sont confrontés nos océans, la lutte contre la pollution des plastiques, le renforcement et le développement des aires marines protégées, la conservation des espèces en danger et la promotion de solutions novatrices pour des océans pérennes.

De grands rendez-vous consacrés à la thématique des océans ont eu lieu au cours de ces derniers mois. Au début de septembre, au Chili, s'est tenu le congrès des Aires Marines Protégées (IMPAC 4), où SAS le Prince Albert II a participé, aux côtés de Mme Michelle Bachelet, la Présidente du Chili et de plusieurs Ministres, notamment d'Amérique latine, à une réunion politique internationale, à Vina del Mar. Des avancées importantes ont été obtenues au cours des dernières années. C'est le cas notamment des très vastes aires marines créées par de nombreux Etats, à l'instar des Etats-Unis, de la Colombie, de la France, du Chili et en Antarctique, dans la mer de Ross, dont le statut d'espace protégé entre en vigueur le 1er décembre.

Autre événement important, la Fondation Prince Albert II de Monaco a organisé, le 28 septembre dernier, un gala exceptionnel sur les Terrasses de l'Opéra de Monte-Carlo, dont le produit permettra de financer des initiatives en faveur d'une gestion durable des océans. L'invité d'honneur était Leonardo DiCaprio, qui a reçu le « Prix de la Fondation Prince Albert II de Monaco ».

Au début du mois d'Octobre, à Malte, a eu lieu la conférence mondiale *Our Ocean*. Initié en 2014 par John Kerry, cet événement était organisé par l'Union Européenne. Il vise à inspirer une nouvelle génération de *leaders*, d'entrepreneurs, de scientifiques, mais aussi la société civile pour s'engager dans des actions en faveur d'un océan géré dura-



Since it was established in 2016, the Prince Albert II of Monaco Foundation has focused its actions on issues connected to the oceans: more than 60% of the projects supported by the Foundation are devoted to the oceans. In particular, it works to improve understanding of the environmental dangers confronting our oceans, to fight against plastic pollution, to strengthen and develop marine protected areas, to protect endangered species and to promote innovative solutions for sustainable oceans.

Some major events devoted to the theme of the oceans have taken place during recent months. The Marine Protected Areas Congress (IMPAC4) was held in Chile in early September, with the participation of HSH Prince Albert II of Monaco, together with Ms Michelle Bachelet, the President of Chile, and a number of Ministers, including from Latin America, at an international political meeting in Vina del Mar. Significant progress has been made in recent years. Cases in point include the very extensive marine areas created by numerous states, notably the United States, Colombia, France, Chile, and in the Antarctic, in the Ross Sea, whose status as a protected area comes into force on 1 December.

Another major event was on 28 September 2017, when the Prince Albert II of Monaco Foundation held a special gala evening on the terraces of the Opéra de Monte Carlo: the monies raised on this occasion will enable the funding of initiatives to support sustainable ocean management. The guest of honour was Leonardo DiCaprio, who received the "Prince Albert II of Monaco Foundation Award".

In early October the "Our Ocean" international conference took place in Malta. Initiated in 2014 by John Kerry, this event was organised by the European Union. Its aim is to inspire a new generation of leaders, entrepreneurs, scientists, and also civil society, to engage in actions in support of a sustainably-managed ocean. On this occasion, the Prince Albert II of Monaco Foundation organised two side-events.



La calanque d'en Vau près de Marseille

The calanque of En Vau near Marseille (France)

blement. A cette occasion, la Fondation Prince Albert II de Monaco a organisé deux *Side Events*. Le premier qui associait SAS le Prince Albert II de Monaco et SAR le Prince de Galles avait pour thème les coraux et a donné lieu à une déclaration pour la sauvegarde des coraux signée par 12 pays représentant 42 % du total des zones coralliennes des océans. Ces pays ont ainsi souligné leur volonté de conjuguer leurs efforts pour préserver les coraux et la vie des nombreuses populations qui en dépendent. Le second *Side-Event* coorganisé avec l'*International Sustainable Unit* de SAR le Prince de Galles était consacré à l'économie bleue et a permis de démontrer que la gestion durable des océans portait un grand potentiel de développement. La nécessité de nouer des partenariats entre tous les acteurs, y compris ceux de la finance et du monde économique a été soulignée. A Malte, le Souverain a par ailleurs annoncé le lancement officiel du deuxième appel à projet *Beyond Plastic Med* (lire page 86). Ce projet vise à soutenir les efforts des ONG et des collectivités territoriales qui veulent conduire des actions innovantes pour lutter contre la pollution plastique sur les rives de la Méditerranée. Le Prince a également souligné les efforts du gouvernement de la Principauté et de Sa Fondation pour soutenir et poursuivre le développement d'un Fond Environnemental pour les AMP de Méditerranée, outil indispensable à la gestion effective des AMP. Sur les 1200 AMP de Méditerranée, nombreuses sont celles qui font face à un manque de financement leur permettant d'assurer leur fonctionnement quotidien.

Il est donc important de développer un outil financier qui permette de répondre à ce besoin. C'est l'objectif de ce fonds environnemental qui, à terme, devrait améliorer nettement et durablement l'efficacité de l'ensemble des AMP de Méditerranée. ■

The first of these, which brought together HSH Prince Albert II of Monaco and HRH the Prince of Wales, was on the theme of coral, and resulted in a joint declaration on the protection of coral, signed by 12 countries representing 42% of all the oceans' coral areas. These countries thus underlined their intention of joining in a concerted effort to preserve coral and the life of the many living creatures that depend upon it. The second side-event, organised jointly with HRH the Prince of Wales' International Sustainability Unit, was devoted to the blue economy and showed that sustainable management of the oceans offers great potential for economic growth. The need to build partnerships between all stakeholders, including those in finance and in the world of business, was stressed.

Also in Malta, the Sovereign Prince announced the official launch of the second call for proposals for "Beyond Plastic Med" (See page 86). This project aims to support the efforts of NGOs and local authorities wishing to lead innovative actions against plastic pollution on the Mediterranean shores. The Prince also highlighted the efforts of the Principality's government and his own Foundation to support and pursue the development of an Environmental Fund for the Mediterranean MPAs, an essential tool in the effective management of MPAs.

Of the 1,200 MPAs in the Mediterranean, many are facing a shortage of the funding necessary to assure their day to day operation.

It is therefore important to develop a financial tool that will enable this need to be met. This is the objective of the Environmental Fund which should ultimately lead to a significant and sustainable improvement in the efficiency of all the Mediterranean MPAs. ■

Pollution plastique, BeMed lance son second appel à Micro-Initiatives *Plastic pollution: BeMed launches its second Call for Micro-Initiatives*



La pollution plastique a envahi les littoraux et les mers.
Plastic pollution has invaded shorelines and seas.

La Task Force *Beyond Plastic Med* (BeMed), lance son second Appel à Micro-Initiatives pour lutter contre la pollution plastique en Méditerranée. Au travers de cet appel, BeMed (Fondation Prince Albert II de Monaco, Tara Expéditions, Surfrider Foundation Europe, Fondation MAVA, IUCN), souhaite encourager des initiatives locales et innovantes pour répondre à la problématique régionale de la pollution plastique en mer Méditerranée.

The Task Force *Beyond Plastic Med* (BeMed), launches its second Call for Micro-Initiatives to control plastic pollution in the Mediterranean. With this call, BeMed (Prince Albert II of Monaco Foundation, Tara Expeditions, Surfrider Foundation Europe, IUCN and the MAVA Foundation), wants to encourage innovative local initiatives with pragmatic solutions to address the problem of plastic pollution in the Mediterranean Sea.

Pour de plus amples informations et télécharger le dossier complet, rendez-vous à l'adresse suivante :
<http://beyondplasticmed.org/bemed/lappel-a-micro-initiatives-2017/>

For more information and to download the complete file, please visit BeMed's website:
<http://beyondplasticmed.org/bemed/call-for-micro-initiatives/?lang=en>

Le petit livre du changement climatique *The little book of climate change*

Le prince de Galles est l'un des acteurs majeurs de la lutte contre le réchauffement climatique. En 2007, il a initié le Prince's Rainforests Project visant à limiter la déforestation et il anime depuis 2010 un groupe de réflexion sur le développement durable. Cet ouvrage destiné aux enfants, en forme de petite introduction au changement climatique, dont il est l'auteur avec Tony Juniper, journaliste environnementaliste, et Emily Schuckburgh, chercheuse en climatologie à l'université de Cambridge, explique en termes simples les mécanismes en jeu et leurs conséquences pour la planète. L'ouvrage est préfacé par le Prince Albert II de Monaco, lui-même très engagé sur les questions environnementales à travers sa Fondation (1) qui a financé la traduction et en assurera la distribution gratuite dans les écoles de la Principauté.



The Prince of Wales is one of the major players in the fight against global warming. In 2007, he initiated the Prince's Rainforests Project to limit deforestation, and since 2010 has led a think tank on sustainable development. This book for children, in the form of a small introduction to climate change, authored by Tony Juniper, environmentalist journalist, and Emily Schuckburgh, researcher in climatology at the University of Cambridge, explains in simple terms the mechanisms involved in climate change and their consequences for the planet. The book is prefaced by Prince Albert II of Monaco, who is also highly committed to environmental issues through his Foundation (1) which financed the translation of the book and will distribute it free of charge in schools in the Principality.

En savoir + :

Le petit livre du changement climatique par S.A.R le prince de Galles, Tony Juniper et Emily Schuckburgh. Préface S.A.S le prince Albert II de Monaco. Octobre 2017. 8, 90 euros.

For further information, please see:

The Little Book of Climate Change by HRH The Prince of Wales, Tony Juniper and Emily Schuckburgh. Preface HSH Prince Albert II of Monaco. October 2017. 8.90 euros.

1. www.fpa2.org

Rapprochement des sanctuaires Pelagos et AGOA

Rapprochement between the Pelagos and AGOA Sanctuaries

Dans le cadre des *Explorations de Monaco*, le *Yersin* - navire océanographique de la Principauté engagé autour du monde dans des missions scientifiques et de médiation -, a fait escale les 26 et 27 octobre derniers à la Martinique, dans les Antilles françaises. A cette occasion, la Partie monégasque à l'Accord Pelagos et la Fondation Prince Albert II de Monaco ont initié un rapprochement entre le sanctuaire Pelagos et celui d'AGOA, tous deux dédiés à la protection des mammifères marins. Le sanctuaire Pelagos est un espace maritime de 87 500 km² faisant l'objet d'un Accord intergouvernemental entre l'Italie, Monaco et la France signé à Rome en 1999. Le sanctuaire est reconnu en tant qu'Aire spécialement protégée d'importance méditerranéenne (ASPIM) de la Convention de Barcelone et constitue, en Méditerranée, la plus grande Aire marine protégée (AMP) et la seule aire marine internationale dédiée à la protection des mammifères marins. Le sanctuaire AGOA est un espace maritime de 143 256 km² situé dans les Antilles françaises autour des îles de la Guadeloupe, de la Martinique, de Saint-Martin et de Saint-Barthélemy. C'est une Zone Spécialement Protégée de la Convention de Carthage. Ces deux sanctuaires ont un même objectif : protéger les mammifères marins et leurs habitats des impacts négatifs, directs ou indirects, des activités humaines. Ce premier contact a été l'occasion d'établir un bilan de leurs similitudes et spécificités et d'échanger sur les bonnes pratiques. A l'occasion d'une ultime réunion sur le *Yersin* en présence du Prince Albert II, un calendrier a été établi pour la poursuite, sous les auspices de la Fondation Prince Albert II de Monaco, de ces échanges destinés à renforcer la protection des mammifères marins, espèces migratrices¹, et sentinelles de la qualité de l'environnement marin.



A l'occasion d'une réunion à la Martinique (Antilles françaises) en présence du Prince Albert II, un calendrier a été établi pour poursuivre les échanges entre les deux sanctuaires destinés à renforcer la protection des mammifères marins.

During a final meeting in Martinique (French West Indies) in the presence of Prince Albert II, a calendar was drawn up to continue the exchanges between the two sanctuaries which are intended to improve the protection of marine mammals.

As part of the *Monaco Explorations*, the *Yersin* - an oceanographic ship of the Principality working on scientific and mediation missions around the world - called at Martinique in the French West Indies on October 26 and 27. On this occasion, the Monegasque Party to the Pelagos Agreement and the Prince Albert II of Monaco Foundation initiated a rapprochement between the Pelagos Sanctuary and that of AGOA, both of which are dedicated to the protection of marine mammals. The Pelagos

sanctuary is a maritime area of 87,500sq. km which is subject to an Intergovernmental Agreement between Italy, Monaco and France signed in Rome in 1999. The sanctuary is recognized as a Specially Protected Area of Mediterranean Importance (ASPIM), and represents the largest marine protected area in the Mediterranean and the only international marine protected area devoted to the protection of marine mammals. The AGOA Sanctuary is a maritime area of 143,256 sq. km located in the French West Indies around

the islands of Guadeloupe, Martinique, Saint-Martin and Saint-Barthélemy. It is a Specially Protected Area of the Cartagena Convention. Both sanctuaries have the same goal: to protect marine mammals and their habitats from the negative impacts, direct or indirect, of human activities. This first contact was an opportunity to draw up an assessment of their similarities and specificities and to exchange on good practices. During a final meeting on the *Yersin* in the presence of Prince Albert II, a calendar was drawn up to continue these exchanges, under the auspices of the Prince Albert II of Monaco Foundation, which are intended to improve the protection of marine mammals, migratory species¹, that serve as sentinels of the quality of the marine environment.

1. Espèce qui se déplace de manière saisonnière d'un habitat à un autre, parfois sur de longues distances. / Species which moves seasonally from one habitat to another, sometimes over long distances.

COP 23

Un nouveau rendez-vous mondial pour le climat

A new global meeting for the climate

Par / By **ERWAN STERENN**

Du 6 au 17 novembre 2017, les Nations unies ont organisé à Bonn, en Allemagne, leur 23^{ème} conférence sur le climat, la COP 23¹. L'occasion, pour la communauté internationale, de faire le point sur l'accord de Paris, conclu le 12 décembre 2015, et de rappeler l'urgence à agir pour contenir le réchauffement de la planète.

The United Nations held their 23rd Climate Conference, COP23, in Bonn, Germany, from 6 to 17 November. An opportunity for the international community to take stock of the Paris Agreement, made on 12 December 2015, and to reiterate the urgent need for action to limit global warming.



PHOTO : GLUCCI / PALAIS PRINCIER

Allocution du Prince Albert II de Monaco à la COP 23, à Bonn (Allemagne) en novembre.

La COP 23 a été l'occasion pour la principauté de Monaco, très investie dans le combat pour le climat et les océans, de mettre en valeur certaines initiatives.

Address by Prince Albert II of Monaco at COP 23 in Bonn (Germany) in November 2017.

COP 23 was an opportunity for the Principality of Monaco, very invested in the fight for climate and oceans, to highlight certain initiatives.

Cette 23^{ème} conférence des Nations Unies sur les changements climatiques qui a réuni près de 17 000 participants, était le premier « rendez-vous climat » présidé par un petit Etat insulaire, les Fidji. Elle a été l'occasion pour la principauté de Monaco, très investie dans le combat pour le climat et les océans, de mettre en valeur certaines initiatives. Le 14 novembre, le Prince Albert II a participé à l'évènement *The world alliance for efficient solutions*, organisé par Bertrand Piccard. « Dix-huit mois après l'accomplissement du projet *Solar Impulse* (...), a-t-il déclaré, *Nous sommes réunis à nouveau pour une nouvelle aventure. (...) Aujourd'hui vous offrez un outil supplémentaire (...) en unissant les parties prenantes du monde du secteur de la technologie propre. (...) Les actions collectives sont la seule voie pour que des solutions efficaces et durables puissent émerger* ». A l'issue, il a donné le coup d'envoi officiel du compte à rebours des « 1000 solutions efficaces », dans le même esprit qui avait inspiré le départ donné aux pilotes de *Solar Impulse*. De son côté, Bernard Fautrier, administrateur délégué de la Fondation Prince Albert II de Monaco, a participé à l'évènement *Small Islands, Big Impacts : Blue Action Fund and SIDS lead on Ocean Conservation* dont l'objectif était d'une part, de mettre en lumière les actions du *Blue Action Fund*, fonds environnemental qui soutient les écosystèmes marins dans les petits Etats insulaires et d'autre part, de souligner le rôle des écosystèmes marins dans l'adaptation au changement climatique. Il a également participé à l'évènement *4 pour 1000* destiné à illustrer la complémentarité entre sécurité alimentaire et lutte contre les dérèglements climatiques. « *Ce projet, a précisé Bernard Fautrier, souligne le potentiel important de stockage du carbone dans les sols, en augmentant leur taux de matière organique. C'est un levier d'atténuation considérable dans une optique de lutte contre le changement climatique qui constitue l'une des préoccupations majeures de la Fondation* ». Alors que l'ambition affichée de la COP 23 était de « viser plus loin, plus vite et tous ensemble », son ouverture a eu lieu cette année dans un contexte marqué par de nombreux phénomènes climatiques extrêmes, parmi lesquels des ouragans dévastateurs, des incendies, des inondations, des sécheresses, une perte de glace, avec des effets sur l'agriculture qui menacent la sécurité alimentaire. « *Partout dans le monde, des milliers de personnes sont en souffrance, abasourdis par le déferlement des forces naturelles contre elles* », a déclaré le nouveau Président élu de la COP23, le premier ministre fidjien Frank Bainimarama, ajoutant : « *Cela signifie que nous devons honorer pleinement nos engagements et ne pas nous dérober* ».

Il a également participé à l'évènement *4 pour 1000* destiné à illustrer la complémentarité entre sécurité alimentaire et lutte contre les dérèglements climatiques. « *Ce projet, a précisé Bernard Fautrier, souligne le potentiel important de stockage du carbone dans les sols, en augmentant leur taux de matière organique. C'est un levier d'atténuation considérable dans une optique de lutte contre le changement climatique qui constitue l'une des préoccupations majeures de la Fondation* ». Alors que l'ambition affichée de la COP 23 était de « viser plus loin, plus vite et tous ensemble », son ouverture a eu lieu cette année dans un contexte marqué par de nombreux phénomènes climatiques extrêmes, parmi lesquels des ouragans dévastateurs, des incendies, des inondations, des sécheresses, une perte de glace, avec des effets sur l'agriculture qui menacent la sécurité alimentaire. « *Partout dans le monde, des milliers de personnes sont en souffrance, abasourdis par le déferlement des forces naturelles contre elles* », a déclaré le nouveau Président élu de la COP23, le premier ministre fidjien Frank Bainimarama, ajoutant : « *Cela signifie que nous devons honorer pleinement nos engagements et ne pas nous dérober* ».

The 23rd UN conference on climate change, commonly referred to as "COP" (Conference of the Parties), was the first climate meeting to be chaired by a small island state, Fiji. The Rhineland city hosted a gathering of some 17,000 delegates. It was an opportunity for the Principality of Monaco, very invested in the fight for climate and oceans, to highlight certain initiatives. On 14 November 2017, HSH Prince Albert II of Monaco participated in an event organised by Bertrand Piccard, entitled "The world alliance for efficient solutions". "Eighteen months after the conclusion of the *Solar Impulse* project (...), said the Prince, *we meet again for a new adventure. (...) You are now offering an additional tool (...) in bringing together the world's stakeholders in the clean technology sector. (...) Collective actions are the only way to promote the emergence of effective and sustainable solutions*". At the close of the event, he officially started the countdown for the "1000 effective solutions", in the same spirit that inspired the take-off of the *Solar Impulse* pilots. For his part, Bernard Fautrier, Vice President of the Prince Albert II of Monaco Foundation, participated in the high-level event *Small Islands, Big Impacts: Blue Action Fund and SIDS lead on Ocean Conservation* whose objective was, on the one hand, to highlight the actions led by the *Blue Action Fund*, an environmental trust fund which supports marine ecosystems in Small Island States and on the other hand, to underline the role of marine ecosystems in adap-

tion to climate change. He also participated in the "Four per 1000" event - chaired by Mr Ibrahim Mayaki, recipient of a 2017 award from the Foundation, and Mr Stéphane Le Foll, France's former Minister for Agriculture, Agrifood and Forestry and current Deputy for La Sarthe -, intended to demonstrate that food security and the fight against climatic disturbances are complementary. "The project, said Mr Fautrier, *highlights the great potential for carbon storage in soils, increasing their organic matter content. This has a significant leverage effect in the fight against climate change, which is one of the major concerns of the Foundation*". COP23, whose declared ambition was to "aim further, faster and all together", opened this year in a context of many extreme climatic phenomena, including devastating hurricanes, fires, floods, droughts and ice loss, with agricultural impacts that threaten food security. "All over the world, thousands of people are suffering, overwhelmed by the upswell of natural forces against them," said the newly-elected President of COP23, Fiji's Prime Minister Frank Bainimarama adding: "This means that we must meet our obligations in full, and not shirk them."

« Partout dans le monde des milliers de personnes sont en souffrance, abasourdis par le déferlement des forces naturelles contre elles »

"All over the world, thousands of people are suffering, overwhelmed by the upswell of natural forces against them"

Frank Bainimarama, Président élu de la COP23 / Elected President of COP23

tion to climate change. He also participated in the "Four per 1000" event - chaired by Mr Ibrahim Mayaki, recipient of a 2017 award from the Foundation, and Mr Stéphane Le Foll, France's former Minister for Agriculture, Agrifood and Forestry and current Deputy for La Sarthe -, intended to demonstrate that food security and the fight against climatic disturbances are complementary. "The project, said Mr Fautrier, *highlights the great potential for carbon storage in soils, increasing their organic matter content. This has a significant leverage effect in the fight against climate change, which is one of the major concerns of the Foundation*". COP23, whose declared ambition was to "aim further, faster and all together", opened this year in a context of many extreme climatic phenomena, including devastating hurricanes, fires, floods, droughts and ice loss, with agricultural impacts that threaten food security. "All over the world, thousands of people are suffering, overwhelmed by the upswell of natural forces against them," said the newly-elected President of COP23, Fiji's Prime Minister Frank Bainimarama adding: "This means that we must meet our obligations in full, and not shirk them."

1. COP pour Conference of the Parties.

Entretien avec / Interview with
Patrice Francour

Professeur des Universités, directeur-adjoint du laboratoire ECOMERS*
University professor, deputy director of the ECOMERS* laboratory



PHOTO: DR

« C'est une première en Méditerranée, et c'est à Monaco que cela se passe ».

"It is a first in the Mediterranean, and it has happened in Monaco".

Propos recueillis par / Interview by **ERWAN STERENN**

Le 2 novembre dernier, Monaco a été le théâtre d'une Première : l'immersion au large de la Principauté de récifs artificiels de grande dimension fabriqués par une imprimante 3 D. Explications.

En quoi l'immersion de ces récifs artificiels dans l'aire marine protégée du Larvotto, à Monaco, constitue-t-elle précisément une Première ?

La technique de fabrication de récifs artificiels à l'aide d'une imprimante 3D n'est pas totalement nouvelle et depuis environ cinq ans, des tests sont faits à travers le monde. Ce qui est novateur, c'est la taille des récifs imprimés et le lieu. Les récifs déjà imprimés avec une imprimante 3D étaient de petite taille, alors que là, les récifs font chacun près de deux mètres de diamètre pour un mètre de haut et 2.5 tonnes. Concernant le lieu, c'est une première en Méditerranée, et c'est à Monaco que cela se passe. Aucun récif imprimé avec une imprimante 3D n'avait jamais été immergé en Méditerranée.

On 2 November, Monaco was the scene for a world first: the immersion off the Principality of large artificial reefs, made by a 3D printer. Explanations.

In what way does the immersion of these artificial reefs in the marine protected area of Larvotto, in Monaco, constitute a world first?

The technique of making artificial reefs using a 3D printer is not totally new and tests have been carried out around the world for the last five years or so. What is innovative is the size of the printed reefs, and the location. The reefs already printed with a 3D printer were small, whereas here, the reefs are each about two meters in diameter, one meter high and weigh 2.5 tons. As for the location, it is a first in the Mediterranean, and it has happened in Monaco. No printed reef had ever been submerged before in the Mediterranean.



Les récifs immergés au large de Monaco, réalisés avec une imprimante 3D, font chacun près de deux mètres de diamètre pour un mètre de haut et 2.5 tonnes.
The reefs submerged off Monaco, made using a 3D printer, are each about two meters in diameter, one meter high and weigh 2.5 tons.

PHOTO: ANIPN

De quelle manière avez-vous participé à la conception de ces récifs ?

J'ai été contacté en 2015 par Jacqueline Debernardi (lire page 94) qui m'a parlé de ce projet. Sachant que je travaille sur les récifs artificiels depuis plus de 25 ans, elle m'a demandé ce que je pensais de ce projet et si je souhaitais y participer. J'étais un peu dubitatif au début, mais devant le sérieux et l'engagement de la société Boskalis¹, je me suis fortement impliqué. En tant que scientifique, j'avais toujours été frustré par le manque d'adéquation entre les récifs artificiels traditionnellement fabriqués (en béton) et les exigences écologiques du milieu et des espèces surtout qui y vivent. Là, il y avait la possibilité de créer un récif avec le niveau de complexité souhaité. Ma connaissance de l'écologie méditerranéenne et mon expérience m'ont permis de proposer rapidement un design particulier, répondant aux exigences écologiques évoquées. Ce qui était proposé devait permettre de fournir des habitats à des espèces cibles (mérus, langoustes, serrans, etc). Cette façon de faire repose sur ce que l'on appelle le « dire d'expert ». Nous avons depuis engagés des recherches au sein de mon laboratoire ECOMERS (Université Nice Sophia Antipolis et CNRS) pour approfondir nos connaissances sur les liens entre la complexité de l'habitat (ce que l'on va imprimer finalement) et les espèces. Il y a également des recherches qui ont été lancées sur le matériau lui-même. C'est le deuxième élément majeur, original et novateur de ce projet : proposer la construction d'un récif artificiel à l'aide de matériaux naturels, non polluants. L'hypothèse que nous sommes

How did you participate in the design of these reefs?

I was contacted in 2015 by Jacqueline Debernardi who told me about the project. Knowing that I have been working on artificial reefs for over 25 years, she asked me what I thought about the project and if I wanted to participate. I was a little sceptical at first, but given the seriousness and the commitment of the Boskalis company¹, I got highly involved. As a scientist, I had always been frustrated by the lack of any match between conventionally manufactured artificial reefs (made of concrete) and the ecological requirements of the environment and the species that live in them. In this case, it was possible to create a reef with the requisite level of complexity. My knowledge of the Mediterranean ecology and my experience allowed me to quickly propose a specific design, meeting the ecological requirements involved. What was proposed would provide habitats for target species (such as groupers, lobsters, combers, etc.). This way of doing things is based on what is called an "expert opinion". Since then, we have started research in my ECOMERS laboratory (University Nice Sophia Antipolis and the CNRS) to deepen our knowledge on the links between the complexity of the habitat (what we will finally print) and the species. Research has also been launched on the material itself. This is the second major, original and innovative feature of this project: to propose the construction of an artificial reef using natural, non-polluting materials. The hypothesis that we are checking with a PhD student, Elisabeth Riera, is that this material, dolomite sand, is accepted very well in the marine environment and promotes a larger and faster colonization by the various species that will settle on the reefs.

>>

*Laboratoire ECOMERS (Université Nice Sophia Antipolis et CNRS). Ecologue marin, spécialisé sur la Méditerranée, Patrice Francour mène des travaux sur les peuplements de poissons, les espèces non indigènes, les récifs artificiels et la gestion de la zone littorale.
ECOMERS laboratory (Nice Sophia Antipolis University and CNRS). A marine ecologist specializing in the Mediterranean, Patrice Francour conducts research work on fish stocks, non-native species, artificial reefs and management of the coastal zone.

1. Société maritime d'assistance néerlandaise aux projets offshore. / Netherlands-based company that provides services relating to the construction and maintenance of maritime infrastructure on an international basis. www.boskalis.com

>> en train de vérifier avec une étudiante en thèse, Elisabeth Riera, est que ce matériel, le sable de dolomite, est très bien accepté dans le milieu marin et favorise une colonisation plus importante et plus rapide par les divers organismes qui s'installeront sur les récifs.

De quelle manière allez-vous suivre le projet ?

Comme je l'ai précisé, des programmes de recherche ont été lancés sur l'étude de la complexité (comment la mesurer précisément ? quel lien entre complexité et espèces ?) et la colonisation du récif (le biofilm qui se développe sur la dolomite est-il différent de celui présent sur le béton ou la roche naturelle ? la colonisation à moyen terme - un an - est-elle différente entre ces trois substrats). Il convient de les poursuivre. Mais à côté, maintenant que les récifs ont été immergés dans la réserve du Larvotto, il est nécessaire de voir comment sur le long terme (plusieurs années), ces récifs vont être colonisés par des algues, des invertébrés et des poissons. L'objectif initial était de créer des habitats mimant le plus possible la complexité d'un milieu rocheux naturel. La vérification de cette hypothèse (ce que nous avons créé mime réellement un milieu rocheux complexe) sera possible à travers ce suivi à long terme.

« Ces récifs peuvent être considérés comme des outils de gestion et de restauration du milieu. »

Cette initiative monégasque peut-elle être reprise ailleurs ?

L'approche développée à Monaco par l'AMPN et Boskalis

s'appuie sur une recherche de qualité menée par notre laboratoire, mais ce projet est avant tout expérimental. Il deviendra intéressant industriellement lorsque nous aurons avancé sur les connaissances liées à la complexité. Nous pourrions imaginer dans les années à venir pouvoir disposer d'une sorte de catalogue de modèles de récifs prêts à être imprimés. Selon les besoins en termes de restauration d'habitats, de renforcement de telle ou telle espèce, il sera alors possible de proposer le récif le plus adapté, de l'imprimer et de l'immerger. L'AMPN a intégré le réseau des aires marines protégées de Méditerranée (MEDPAN), cela permettra de diffuser ce savoir-faire. Par ailleurs, de notre côté, notre rôle en tant que scientifiques est de publier les informations et données récoltées en assurant une qualité scientifique exemplaire.

Cela permettra aussi de diffuser, d'une autre façon, cette expérience à l'international, en Méditerranée et ailleurs. Ces récifs peuvent être considérés comme des outils de gestion et de restauration du milieu. Ils ne sont pas « stéréotypés » comme les récifs actuels en béton, mais devront être adaptés aux contraintes locales. C'est possible avec l'impression 3D, impossible autrement. Mais la notion d'outils de gestion appelle un commentaire qu'il me semble très important à faire passer. Immerger des récifs pour immerger des objets n'a aucun sens si les

How will you monitor the project?

As I said, research programs have been launched on the study of complexity (how to precisely measure it, the link between complexity and a species) and the colonization of the reef (is the bio-film that develops on dolomite different from that on concrete or natural rock, and is the medium-term colonization - one year - different for the three substrates)? They should be continued. But now that the reefs have been immersed in the Larvotto reserve, it is necessary to see how in the long term (several years), the reefs will be colonized by algae, invertebrates and fish. The initial goal was to create habitats that mimicked the complexity of a natural rock environment as much as possible. Verifying that hypothesis (what we have created actually mimics a complex rock environment) will be possible through this long-term monitoring.

Can the Monegasque initiative be taken up elsewhere?

The approach developed in Monaco by the AMPN and Boskalis is based on quality research conducted by our laboratory, but the project is primarily experimental. It will become industrially interesting when we have advanced our knowledge on complexity. In the years to come one could imagine having a sort of catalogue of reef models ready to be printed. Depending on the needs in terms of habitat restoration,

boosting this or that species, it will then be possible to propose the most suitable reef, print it and immerse it. The AMPN has integrated the network of Marine Protected Areas in the Mediterranean (MEDPAN), which will allow us to disseminate the know-how. On the other hand, our role as scientists is to ensure the information published and the data collected are of exemplary scientific quality. It will also make it possible to disseminate this experience internationally, in the Mediterranean and elsewhere. 3D printed reefs can be considered as tools for environmental management and restoration. They are not "stereotyped" like the current concrete reefs, but will have to be tailored to local constraints. This is possible with 3D printing, and impossible otherwise. But the notion of management tools calls for a comment that I think is very important to make. Immersing reefs just to immerse objects makes no sense if the conditions in terms of protection are not right. Let me explain: the immersion of artificial reefs outside protected areas has always been a failure and the stated objectives have never been achieved. This is the reason why, in the case of Monaco, the immersion took place in the Larvotto reserve. The largest field of artificial reefs immersed in the Mediterranean is in Marseille roadstead (I am a member of the Scientific Council that monitors these reefs and chaired the Council

for several years). The goal was to restore the habitats and species. Marseille City Hall therefore created a protected area around the reefs to ensure the results were up to expectations. In the case of Monaco, the AMPN, with the support of many scientists (on the AMPN scientific council of which I am a member), has for example requested that the future offshore expansion zone be set aside in full so that the efforts that will be made in terms of restoration (with the immersion of artificial reefs in particular) have meaning. If that had not been accepted, it is very likely that any efforts, whatever they might be, would be in vain.



"Maintenant que les récifs ont été immergés dans la réserve du Larvotto, il est nécessaire de voir comment ils vont être colonisés sur le long terme par des algues, des invertébrés et des poissons".

"Now that the reefs have been submerged in the Larvotto reserve, it is necessary to see how in the long term they will be colonized by algae, invertebrates and fish".

Patrice Francour

conditions en terme de protection ne sont pas offertes. Je m'explique, l'immersion de récifs artificiels en dehors de zones protégées a toujours été un échec et les objectifs affichés n'ont jamais été atteints. C'est la raison pour laquelle, dans le cas de Monaco, l'immersion a eu lieu dans la réserve du Larvotto.

Le plus grand champ de récifs artificiels immergés en Méditerranée est dans la rade de Marseille (je fais partie du Conseil scientifique qui suit ces récifs et ai été Président de ce conseil durant plusieurs années). L'objectif était une restauration des habitats et des espèces. La mairie de Marseille a donc créé une zone protégée autour de l'emplacement des récifs pour que les résultats soient à la hauteur des espérances. Dans le cas de Monaco, l'AMPN, avec l'appui de nombreux scientifiques (conseil scientifique l'AMPN dont je fais partie), a par exemple demandé que la future zone d'extension en mer soit mise en réserve intégrale pour que les efforts qui seront déployés en terme de restauration (immersion de récifs artificiels en particulier) aient un sens. Si cela n'était pas entendu, il est fort probable que tous les efforts déployés, quels qu'ils soient, restent vains.

Dans quels autres domaines scientifiques liés à la mer, cette technologie de l'impression 3D peut-elle apporter des choses ?

Ma réponse va rester sur le domaine des récifs artificiels. La vocation première des récifs a toujours été le soutien à la pêche. Quand les Japonais ont commencé à immerger des récifs artificiels dès le XVI^{ème} siècle, c'était pour soutenir ou favoriser la pêche. Les immersions de récifs artificiels en Méditerranée reposent également sur cette idée. Pourtant, en tant qu'outils, les récifs peuvent avoir des fonctions très différentes : lutte contre le chalutage, modèles d'étude pour des expérimentations scientifiques particulières, spot de plongée récréative, etc. ■

for several years). The goal was to restore the habitats and species. Marseille City Hall therefore created a protected area around the reefs to ensure the results were up to expectations. In the case of Monaco, the AMPN, with the support of many scientists (on the AMPN scientific council of which I am a member), has for example requested that the future offshore expansion zone be set aside in full so that the efforts that will be made in terms of restoration (with the immersion of artificial reefs in particular) have meaning. If that had not been accepted, it is very likely that any efforts, whatever they might be, would be in vain.

In what other scientific areas related to the sea, can this 3D printing technology be used?

I will answer by keeping to the field of artificial reefs. The primary purpose of reefs has always been support for fishing. When the Japanese began to immerse artificial reefs as early as the 16th century, it was to support or encourage fishing. The immersions of artificial reefs in the Mediterranean are also based on this idea. Yet, as tools, reefs can have highly differing functions: to control trawling, study designs for special scientific experiments, recreational diving spots, and so on. ■



Les Aires marines protégées de Monaco

Monaco's Marine Protected Areas

Par / By **JACQUELINE GAUTIER-DEBERNARDI**
 Directeur de l'AMPN / Director of the AMPN

PHOTO: DR

Les Aires marines protégées de Monaco sont gérées par l'Association monégasque pour la protection de la nature (AMPN). Celle-ci est née en 1975 de la volonté de S.A.S. le Prince Rainier III de préserver une partie du littoral monégasque. La mission, ambitieuse, a été confiée à une équipe de passionnés bénévoles. Explication.

L'AMPN a créé les deux aires marines protégées de Monaco. Se trouvant en milieu fortement urbanisé, elles constituent de véritables laboratoires pour les scientifiques. *L'aire marine protégée du Larvotto*, située devant les plages du quartier du Larvotto et d'une superficie de 33 hectares, a été créée en 1976 pour préserver l'herbier de Posidonie. *L'aire marine protégée du tombant des Spélugues*, à la sortie du port Hercule et d'une superficie de deux hectares, a été créée en 1986 pour protéger l'unique tombant coralligène de la Principauté.

Depuis plus de 40 ans, l'AMPN a mis en place de multiples mesures de protection et de gestion avec l'aide de bénévoles, de plongeurs des clubs locaux et en collaboration avec les Universités de Nice-Sophia Antipolis, Marseille, Montpellier et Gênes.

De nombreux récifs artificiels ont été immergés à partir des années 70 afin de favoriser le peuplement par la faune et la flore. Ces habitats ont permis l'installation de communautés benthiques similaires à celles que l'on trouve sur les tombants rocheux. De multiples travaux de recherche ont été consacrés à ces récifs. Ils sont actuellement centrés sur les nouveaux récifs artificiels réalisés avec une imprimante 3D.

Les opérations de science participative se sont multipliées. Elles présentent un intérêt pédagogique pour les éco-citoyens et constituent un atout majeur pour les scientifiques et les gestionnaires. Grâce au concours des clubs de plongée locaux, l'AMPN et le laboratoire

Monaco's Marine Protected Areas are managed by the Monegasque Association for the Protection of Nature (AMPN). This one was established in 1975 by HSH Prince Rainier III in order to preserve part of the Monegasque coastline. The ambitious task was entrusted to a team of enthusiastic volunteers. Details.

The AMPN has created the two marine protected areas of Monaco. Since they are in a highly urbanized environment, they constitute genuine laboratories for scientists. *The marine protected area of Larvotto*, covering an area of 33 hectares located in front of the beaches of the Larvotto district, was created in 1976 to preserve the posidonia bed. *The protected marine area of the Spélugues coral reef*, covering an area of two hectares at the exit from port Hercules, was created in 1986 to protect the only coral reef of the Principality.

For over 40 years, the AMPN has implemented a number of protection and management measures with the help of volunteers and divers from local clubs in conjunction with the Universities of Nice-Sophia Antipolis, Marseille, Montpellier and Genoa.

Many artificial reefs have been immersed since the 1970s to favour settlement by fauna and flora. These habitats have enabled the establishment of benthic communities similar to those found on rocky drop-offs. A great deal of research work has been devoted to these reefs. The work currently focuses on new artificial reefs made with a 3D printer.

Participatory scientific operations have multiplied. They are of educational interest for eco-citizens and are a major asset for scientists and managers. Thanks to the support of local diving clubs, the AMPN and the ECOMERS laboratory have set up monitoring of the fish populations in Monaco and in the French suburbs and developed the ECOCIMED¹ program supported by the Crédit Agricole Provence Côte



Les aires marines protégées de Monaco sont intégrées dans des réseaux d'aires marines protégées méditerranéennes.
 Monaco's marine protected areas are integrated into various networks of Mediterranean marine protected areas.

PHOTO: OLIVIER JUDE ET SYLVIE LAURENT / PHOTOPOPIUS

ECOMERS, ont mis en place un suivi des peuplements de poissons à Monaco et en périphérie française et développé le programme ECOCIMED¹ soutenu par la Fondation Crédit Agricole Provence Côte d'Azur. Il permet de collecter, via les réseaux sociaux, les observations des usagers de la mer utiles aux scientifiques.

L'AMPN a également intégré les aires marines protégées de Monaco dans des réseaux d'aires marines protégées méditerranéennes. Ils constituent des lieux d'échanges pour les gestionnaires et favorisent la mise en place de stratégies de développement durable. Depuis 2016 l'AMPN est membre du MedPAN (réseau des gestionnaires d'AMP de Méditerranée) et a participé en octobre 2017 au Forum des gestionnaires d'aires marines protégées (gestionnaires de France métropolitaine ou d'outre-mer). L'AMPN a également lancé, en collaboration avec le laboratoire ECOMERS, le projet RAMPAM pour promouvoir une mise en réseau des aires marines protégées urbaines de surface limitée et développer à l'échelle des Alpes-Maritimes et de Monaco un outil intégré, pertinent et durable de gestion de la zone côtière².

Enfin, depuis 2016, grâce au soutien de S.A.S. le Prince Albert II de Monaco et de sa fondation³, l'AMPN a connu une évolution majeure et un plan de gestion des aires marines protégées de Monaco va être élaboré. En effet, deux idées majeures sont à retenir pour garantir une gestion optimale de la zone littorale en Méditerranée : une réserve n'est efficace que si elle est convenablement surveillée et gérée.

Les AMPs de Monaco constituent déjà un véritable modèle du point de vue de la surveillance menée conjointement par les Services de l'Etat, l'AMPN et la population elle-même. Le futur plan de gestion à long terme permettra de poursuivre le défi lancé il y a plus de 40 ans, la mise en place de réserves en milieu urbain. ■

d'Azur Foundation. The program serves to collect the observations of sea users useful to scientists via social networks. The AMPN has also integrated Monaco's marine protected areas into various networks of Mediterranean marine protected areas. They serve as venues for discussion between managers and promote the implementation of sustainable development strategies. Since 2016, the AMPN has been a member of MedPAN (network of MPA managers in the Mediterranean) and in October 2017 took part in the Forum of Managers of Marine Protected Areas (managers in Metropolitan France or the Overseas Territories). In conjunction with the ECOMERS laboratory, the AMPN has also launched the RAMPAM project to promote the networking of urban marine protected areas with limited surface areas and to develop an integrated, relevant and sustainable tool for the sustainable management of the coastal zone off the Alpes-Maritimes region and Monaco².

Finally, since 2016, thanks to the support of HSH Prince Albert II of Monaco and his Foundation³, the AMPN has undergone a major development and a management plan for Monaco's marine protected areas is to be drafted. Ensuring the optimal management of the coastal zone in the Mediterranean integrates two main issues: a reserve is effective only if it is properly monitored and managed.

Monaco's MPAs already serve as a genuine model from the point of view of monitoring, conducted jointly by the State Services, the AMPN and the local population. The future long-term management plan will allow us to meet the challenge launched more than 40 years ago, the creation of reserves in the urban environment. ■

1. Facebook : ECOCIMED

2. Le projet est mis en ligne sur le site de la Fondation Unice pour chercher des sources de financement / The project is posted on the Foundation's website Unice to seek sources of financing (<http://fondation-unice.org/home/missions/innovation-recherche-developpement/projet-rampam/>)

3. www.fpa2.org