



# MONACO CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ MARINE ET CÔTIÈRE MÉDITERRANÉENNE D'ICI 2030 ET AU-DELÀ



#### Mentions légales :

Les appellations employées dans ce document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (SPA/RAC) et de l'ONU Environnement/Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM) aucune prise de position quant au statut juridique des États, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

#### Droits d'auteur :

Tous les droits de propriété des textes et des contenus de différentes natures de la présente publication appartiennent au SPA/RAC. Ce texte et contenus ne peuvent être reproduits, en tout ou en partie, et sous une forme quelconque, sans l'autorisation préalable du SPA/RAC, sauf dans le cas d'une utilisation à des fins éducatives et non lucratives, et à condition de faire mention de la source.

#### © 2021

Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Plan d'Action pour la Méditerranée  
Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (SPA/RAC)  
Boulevard du Leader Yasser Arafat  
B.P. 337 - 1080 Tunis Cedex - Tunisie.  
car-asp@spa-rac.org

La version originale de ce document a été préparée pour le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (SPA/RAC) dans le cadre de l'élaboration du Post-2020 SAPBIO, par Mme Nelly Bourlion en tant que consultante nationale pour Monaco.

Pour des fins bibliographiques, cette publication peut être citée comme suit :  
UNEP/MAP-SPA/RAC, 2021. Conservation de la biodiversité marine et côtière méditerranéenne d'ici 2030 et au-delà à Monaco. Par Bourlion. N, Ed SPA/RAC - Tunis : 102 pp + Annexes.

#### Cover photo

© Michael Payton Stewart

Cette publication a été préparée avec le soutien financier de la fondation MAVA

Pour plus d'information :

[www.unepmap.org](http://www.unepmap.org)  
[www.spa-rac.org](http://www.spa-rac.org)



# MONACO CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ MARINE ET CÔTIÈRE MÉDITERRANÉENNE D'ICI 2030 ET AU-DELÀ



## Statut Écologique, Pressions, Impacts, Leurs Facteurs Et Champs De Réponse Prioritaires



Strategic Action Programme  
for the Conservation of Biodiversity  
and Sustainable Management  
of Natural Resources  
in the Mediterranean Region



<b>LISTE DES ACRONYMES</b>	7	<b>4. Mesures mises en place</b>	65
<b>RÉSUMÉ</b>	9	<b>4.1.</b> Aires marines protégées et autres mesures de conservation locale	67
<b>INTRODUCTION</b>	13	<b>4.2.</b> Cadres juridiques et institutionnels régissant la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité marine et côtière	71
<b>1. Documents de référence et informations consultées</b>	17	<b>4.3.</b> Questions transfrontalières	77
<b>1.1.</b> Documents fournis par le SPA/RAC	19	<b>5. Évaluation de l'état marin et côtier et des pressions et impacts sur la biodiversité marine et côtière</b>	79
<b>1.2.</b> Documents nationaux	19	<b>5.1.</b> Situation et pressions marines et côtières pertinentes pour les zones marines et côtières nationales	81
<b>1.3.</b> Autres documents identifiés	19	<b>5.2.</b> Impacts critiques et effets sur la biodiversité marine et côtière	82
<b>1.4.</b> Qualité et exhaustivité des documents d'information disponibles	20	<b>6. Évaluation des besoins prioritaires nationaux et des actions de réponse</b>	85
<b>2. Statut des écosystèmes marins et côtiers</b>	21	<b>6.1.</b> Besoins	87
<b>2.1.</b> Caractéristiques biologiques	23	<b>6.1.</b> Actions urgentes proposées	88
<b>2.1.1.</b> Communautés de la colonne d'eau	23	<b>7. Problèmes et opportunités de financement</b>	91
<b>2.1.2.</b> Invertébrés benthiques, macroalgues et angiospermes	24	<b>7.1.</b> Sources nationales régulières	93
<b>2.1.3.</b> Vertébrés autres que les poissons	26	<b>7.2.</b> Autres sources (privées, publiques, partenariat)	94
<b>2.1.4.</b> Espèces non indigènes	30	<b>7.3.</b> Éligibilité nationale aux programmes / fonds internationaux	94
<b>2.1.5.</b> Espèces d'intérêt commercial pour la pêche	33	<b>8. Conclusions et recommandations</b>	95
<b>2.2.</b> Principaux types d'habitat	36	<b>LISTE DE RÉFÉRENCE</b>	101
<b>2.3.</b> Habitats singuliers du pays	40	<b>ANNEXES</b>	103
<b>2.4.</b> Questions transfrontalières	44		
<b>2.5.</b> Identification des lacunes de la biodiversité marine et côtière du pays, nécessaires à une conservation scientifiquement fondée	45		
<b>3. Pressions et impacts</b>	47		
<b>3.1.</b> Perturbations biologiques	49		
<b>3.2.</b> Écosystèmes marins vulnérables	53		
<b>3.3.</b> Problèmes émergents	53		





# Liste des Acronymes

<b>ACCOBAMS</b>	Accord sur la Conservation des Cétacés de la Mer Noire, de la Méditerranée et de la Zone Atlantique Adjacente	<b>ENI</b>	Espèce Non Indigène
<b>AME</b>	Aire Marine Educative	<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization of the United Nations
<b>AMP</b>	Aires Marines Protégées	<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization
<b>AMPN</b>	Association Monégasque pour la Protection de la Nature	<b>FPM</b>	Fédération de Pêche de Monaco
<b>ASPIM</b>	Aire Spécialement Protégées d'Importance Méditerranéenne	<b>GES</b>	Good Environmental Status
<b>CFP</b>	Common Fisheries Policy	<b>OMI</b>	Organisation Maritime Internationale
<b>CDB</b>	Convention des Nations Unies pour la Diversité Biologique	<b>SPA/RAC</b>	Centre D'activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées
<b>CGPM</b>	Commission Générale des pêches pour la Méditerranée	<b>UICN</b>	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
<b>CITES</b>	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction Zone of the Republic of Croatia		





# Résumé

Considérée comme l'un des berceaux de l'humanité, la mer Méditerranée a de tout temps attiré l'humain avec sa nature exceptionnelle accessible à tous. « Hot spot » de biodiversité à l'échelle de la planète, la mer Méditerranée comprend des habitats remarquables accueillants plus de 17 000 espèces - soit 10 % des espèces répertoriées mondialement - alors qu'elle ne représente qu'un pour cent de la surface maritime du globe. Elle abrite 7 % des espèces marines mondiales identifiées, avec le taux d'endémisme le plus élevé (30-20 %) des espèces marines au monde (Boudouresque, 2004). Mer presque entièrement fermée faisant l'objet d'un faible rythme de renouvellement de ses eaux, elle est particulièrement vulnérable aux pressions extérieures et à l'introduction de facteurs exogènes. Du fait de sa situation géographique, la mer Méditerranée est un espace à forts enjeux géopolitiques et un support d'activités économiques sans égal au niveau mondial (25 % du fret maritime<sup>1</sup>, 30 % du trafic pétrolier<sup>2</sup>, 27 % du tourisme<sup>3</sup>, entre autres) caractérisé par une croissance démographique importante et un doublement estival de la population sur ses rivages.

Comme l'a rappelé le rapport de l'IPBES de mai 2019, les principaux facteurs de perte de biodiversité et de dégradation des écosystèmes marins sont, en premier lieu, l'exploitation directe des organismes, suivie par la pollution d'origine terrestre et marine, les changements dans l'utilisation des terres et des mers, et le développement des infrastructures dans les zones littorales. Sur le littoral monégasque, les principales problématiques sont ciblées : le développement des infrastructures et aménagements sur les espaces marins et le développement et les impacts de l'ancrage des navires de plaisance sur les habitats singuliers. Ces pressions ont réduit l'étendue des zones sauvages et des écosystèmes naturels sur terre et en mer, et ont modifié la capacité des écosystèmes à fournir des services écosystémiques vitaux pour l'homme.

Par ailleurs le rapport sur l'état de l'environnement et du développement établi par le plan bleu en 2019 montre plusieurs autres points critiques : les nutriments, les métaux lourds, les polluants organiques persistants, les pesticides, les hydrocarbures et les déchets marins. La Méditerranée est une des régions les plus touchées par les déchets marins du fait d'une gestion inadaptée et inefficace des déchets, des fortes pressions du tourisme et du transport maritime, associés à des apports fluviaux importants. La pollution sonore sous-marine est également un problème qui suscite une inquiétude croissante en raison de ses effets majeurs sur les cétacés.

1 UNCTAD, 2017

2 US Energy Information Administration, 2017

3 UNWTO, 2019





Selon les cahiers de surveillance Medtrix, près de 80 % du commerce mondial en

volume et 70 % en valeur transite par la mer et les ports. Que les bateaux aient un usage commercial ou récréatif, qu'ils soient de grande ou petite taille, leurs impacts négatifs pour l'environnement sont nombreux : collision, pollution (produits antifouling, eaux de ballast, produits pétroliers) et destruction par le mouillage. La gestion des eaux de ballast des navires marchands pose aussi de nombreux problèmes : en 2016 un parasite du genre *Haplosporidium* a été introduit dans le sud-est de la péninsule ibérique provoquant la mortalité de 99 % des grandes nacres de Méditerranée dans les zones infestées de l'Espagne à l'Italie. La grande plaisance, la dynamique de la pêche sportive et de loisirs sont aussi importantes dans les eaux monégasques et apportent leur lot de pollution et de pressions sur les écosystèmes.

L'espace maritime monégasque offre un potentiel immense qui doit être préservé et valorisé. L'action coordonnée des services de l'État agissant en mer cherche à concilier la protection de l'environnement et le développement des activités économiques, tout en garantissant la protection des usagers et des biens en mer comme dans la zone côtière.

L'objectif principal de Monaco est de contribuer, à l'échelle nationale et internationale, à freiner le déclin de la biodiversité et la dégradation des services écosystémiques et à les restaurer dans la mesure du possible. Pour cela la Principauté a mis en place une politique volontariste en faveur de la conservation de la biodiversité marine et terrestre.

Cette politique de gestion du patrimoine naturel en Principauté est mise en oeuvre au travers de plusieurs outils : programmes d'inventaires, cartographies, suivis de la faune et de la flore, surveillance des milieux et des pollutions, mesures de protection. La Principauté a aussi développé une stratégie nationale pour la biodiversité, en cours de validation. Ce document cadre fixe les orientations de politique générale en matière de biodiversité, exprime la vision du Gouvernement en matière de gestion et de préservation de son patrimoine naturel à moyen et long termes (2030) et décline une feuille de route pour atteindre les objectifs fixés. La politique de gestion durable des ressources littorales menée par la Principauté s'appuie par ailleurs sur la création de 2 zones marines protégées, inscrites en tant qu'Aires Marines Protégées auprès de la Convention de Barcelone. Enfin, parce que la protection du milieu peut s'avérer insuffisante, la Principauté a également mis en place des actions visant à la restauration et au repeuplement du littoral maritime.

Malgré les mesures mises en place, des actions doivent encore être mises en oeuvre pour contribuer aux besoins prioritaires à l'horizon 2030 identifiés dans la Stratégie Nationale pour la Biodiversité; (1) Contribuer au cadre de vie et au bien-être des populations grâce aux bienfaits de la biodiversité, (2) Atténuer les pressions sur les écosystèmes présents à Monaco, (3) Maintenir, préserver et restaurer la biodiversité et les services écosystémiques dans un état de conservation favorable, (4) Intégrer la biodiversité dans la décision politique et dans tous les secteurs, (5) Promouvoir une utilisation durable des ressources issues de la nature, (6) Améliorer la connaissance, le suivi et la recherche sur la biodiversité marine et terrestre, (7) Eduquer, sensibiliser et mobiliser toutes les parties prenantes pour que chacune devienne actrice de la biodiversité.





# Introduction

L'aperçu a été préparé en tant que contribution nationale de la Principauté de Monaco pour soutenir l'élaboration du Post-2020 SAPBIO. Il a été rédigé par Mme Nelly Bourlion en tant que consultant national, guidé par M. Raphaël Simonet, Chef de la division « Patrimoine Naturel » de la Direction de l'Environnement du Gouvernement Princier, et M.

Vincent Gaglio, Chef de section au sein de la même division. En outre, Mme. Jacqueline Gautier-Debernardi, Directrice des aires marines protégées au sein de l'Association monégasque pour la protection de la nature (AMPN) a été consultée et a fourni des éléments complémentaires pour l'élaboration du document.

Les agents du Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (SPA/RAC) ont édité et approuvé la version finale de ce document. Ce rapport suit le plan demandé par le SPA/RAC.

La Principauté de Monaco est une ville État de 2 km<sup>2</sup> soumise à une forte urbanisation. Elle est caractérisée par un territoire exigu et fortement urbanisé. Sa superficie est de 208 hectares dont environ 59 hectares gagnés sur la mer. Cette taille fait de Monaco le deuxième plus petit État indépendant, et l'État le plus densément peuplé au monde. Néanmoins, son territoire présente environ 20% d'espaces naturels et d'espaces verts, et est largement ouvert vers la mer Méditerranée. **L'un des enjeux majeurs pour Monaco est de concilier le développement économique et démographique avec une gestion concertée, prospective et durable de son territoire.**

L'économie monégasque est diversifiée et la Principauté tire la majeure partie de ses recettes des activités scientifiques et techniques, des activités financières et d'assurance, de l'immobilier, de la construction et du commerce de gros, du tourisme. L'industrie concerne une centaine de petites industries non polluantes et à haute valeur ajoutée.

La Principauté de Monaco est située sur la partie inférieure d'un massif montagneux (en territoire français) sur lequel se dresse la Tête-de-Chien (556 m) et, au nord, le mont Agel (1260 m). Parmi les vestiges de végétation naturelle, les falaises calcaires constituent les rares espaces naturels terrestres de la Principauté de Monaco abritant encore la végétation littorale et thermophile. De cette bande côtière très étroite, les falaises du Rocher constituent l'espace naturel le plus étendu du pays. À celui-ci s'ajoutent quelques vestiges de secteurs écologiques assez peu impactés de façon directe, tels que les falaises de l'hôpital ou du Jardin Exotique.





La topographie très complexe du bassin méditerranéen exerce une influence importante sur le climat local créant une multitude de microclimats à l'origine de la diversification des milieux. La Principauté de Monaco dispose d'une température moyenne de plus de 16 degrés et de 5832 heures de soleil par an.

En raison de ces contraintes géographiques et par l'influence qu'elle a apportée dans son histoire, la Principauté est un état largement tourné vers la mer. Cet espace maritime a constitué au fil des années un site privilégié pour l'expansion de son territoire.

**Le Gouvernement mène une action particulièrement volontariste en faveur de la conservation de sa biodiversité marine et terrestre, aux richesses souvent insoupçonnées.** Cette politique de gestion du patrimoine naturel en Principauté est mise en oeuvre au travers de plusieurs outils : programmes d'inventaires, cartographies, suivis de la faune et de la flore, surveillance des milieux et des pollutions, mesures de protection.

#### Encadré 1.

#### État et enjeux du milieu marin monégasque en quelques chiffres

Une ville État de 2 km<sup>2</sup> (208 ha dont de 59 ha gagnés sur la mer)  
 Une population estimée de 38 100 personnes en 2019 (IMSEE Recensement de la population)  
 80% du territoire urbanisé  
 Longueur de la côte (extérieur des ports et plages) : 4 856 mètres  
 2 zones marines protégées, inscrites en tant qu'Aires marines protégées (AMP)  
 auprès de la Convention de Barcelone

- **Aire marine protégée du Larvotto**  
 Date de création : 1976 - à l'initiative de S.A.S. le Prince Rainier III  
 Superficie : 3.6 hectares  
 Objet : protection d'un herbier de Posidonies
- **Aire marine protégée du tombant des spélugues**  
 Date de création : 1986  
 Superficie : 1.9 hectares  
 Objet : protection d'un tombant coralligène

Superficie des eaux territoriales : 72,8931 km<sup>2</sup>  
 La totalité des eaux territoriales de la Principauté fait partie intégrante du sanctuaire Pelagos,  
 Aires spécialement protégées d'intérêt méditerranéenne (ASPIM)

2 ports (le port Hercule et le port de Fontvieille) certifiés « Port propre » depuis 2011

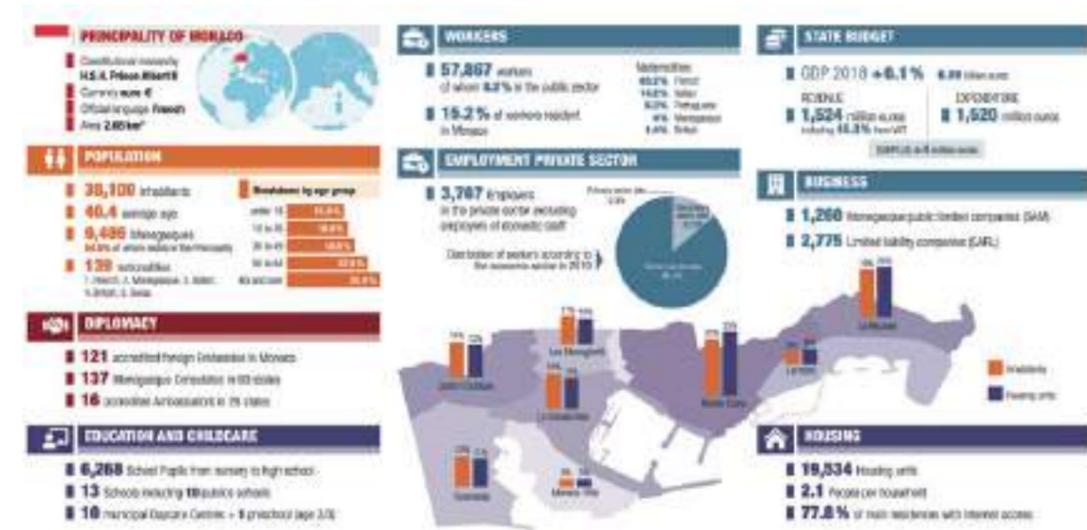
180 000 passagers en croisière en 2019 (Société d'exploitation des ports de Monaco, Direction du tourisme et des congrès)

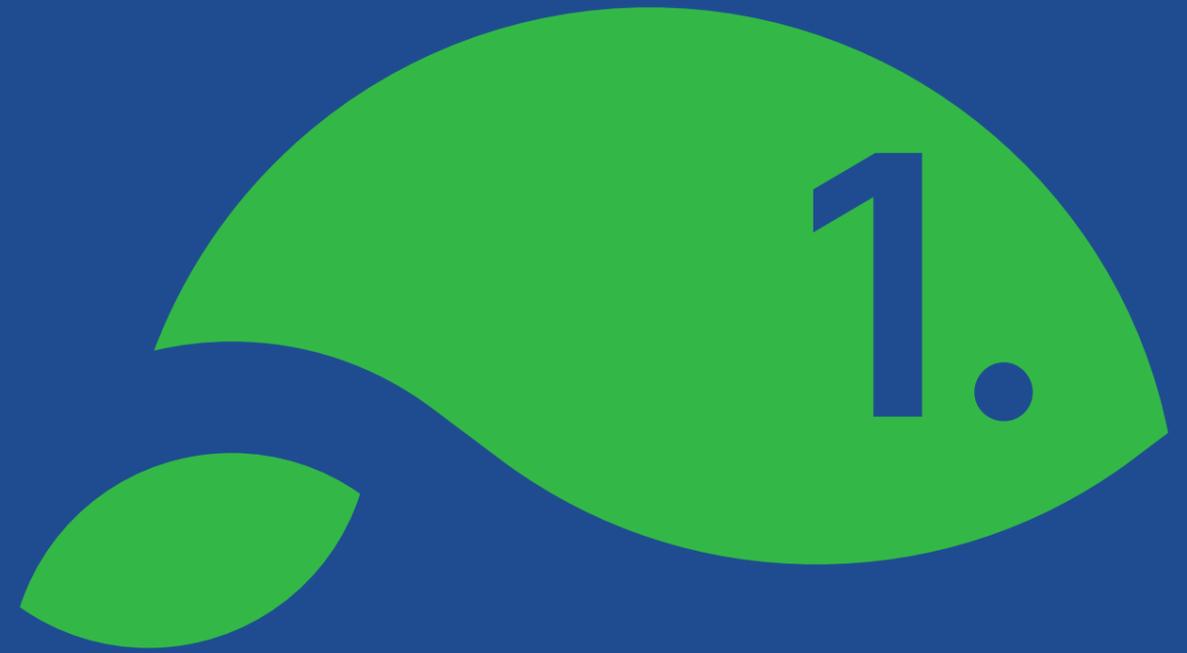
L'ensemble des eaux usées urbaines de la Principauté et celles d'une partie des communes limitrophes sont collectées et font l'objet d'un traitement épuratoire avant leurs rejets en mer. Le débit moyen journalier s'établit entre 15 000 et 20 000 m<sup>3</sup>/jour et la capacité de traitement des ouvrages est dimensionnée pour 100 000 Equivalent Habitants (EH).

15.4% de réduction de gaz à effet de serre entre 1990 et 2018 (rapport national d'inventaire 2020 Direction de l'environnement)



Figure 1.  
Chiffres clés de Monaco en 2019





Documents de  
référence et  
informations  
consultées





© SPA/RAC, University of Seville

### 1.1. Documents fournis par le SPA/RAC

PNUE-PAM-SPA/RAC (2002) Manuel d'interprétation des types d'habitats marins pour la sélection des sites à inclure dans les inventaires nationaux de sites naturels d'intérêt pour la conservation, 225 pp.

PNUE-PAM-SPA/RAC (2008). Impact des changements climatiques sur la biodiversité en Mer Méditerranée. Par T. Pérez, SPA/RAC Edit., Tunis, 62 pp.

### 1.2. Documents nationaux

5e Rapport National de la Principauté de Monaco à la Convention sur la Diversité Biologique. Août 2014.

6e Rapport National de la Principauté de Monaco à la Convention sur la Diversité Biologique (en cours).

L'environnement en Principauté de Monaco. Recueil de données 2013 et recueil de données 2018. Direction de l'environnement.

L'environnement en Principauté de Monaco. Plaquettes Edition 2017 et édition 2019. Direction de l'environnement.

Monaco en chiffres. Edition 2020. Principauté de Monaco, Ministère d'État.. Institut Monégasque de la Statistique et des Etudes Economiques (IMSEE) Monaco Statistics.

Stratégie nationale pour la biodiversité horizon 2030. La biodiversité au service du cadre de vie et de la politique climat de la Principauté de Monaco. 2020. Direction de l'environnement.

### 1.3. Autres documents identifiés

Report on the State of the Environment and Development in the Mediterranean. 2019. ONU Programme pour l'environnement / Plan d'action pour la méditerranée ).

Pérez T., Simonet R., Antonioli A. 2010. Rapport national pour l'identification des propriétés majeures des écosystèmes et l'évaluation de l'état écologique et des pressions sur la biodiversité marine et côtière à Monaco. Contrat SPA/RAC n°58/RAC/SPA\_2009, 45 pp. Ce rapport regroupe les différentes pressions exercées sur la biodiversité en Principauté.





#### 1.4. Qualité et exhaustivité des documents d'information disponible

De nombreuses synthèses ont été rédigées sur l'état écologique de la Principauté, en particulier les rapports nationaux pour la Convention sur la Diversité Biologique (CDB). Tous les deux ans, un recueil de données est publié ainsi qu'une plaquette synthétisant les principaux événements et faits marquants. Ces documents sont une source importante d'informations. Enfin, de nombreux inventaires et études scientifiques sont menés en Principauté, leurs résultats ont été utilisés dans ce rapport. Toutes les sources utilisées dans ce rapport ont été fournies par la Direction de l'Environnement et l'AMPN.



## Statut des écosystèmes marins et côtiers





## 2.1. Caractéristiques biologiques

Le Gouvernement Princier entreprend chaque année une série d'études visant à améliorer sa connaissance des composantes de la biodiversité marine de la Principauté. À ce jour, un certain nombre d'espèces ont été identifiées :

**Tableau 1.**

**Nombres d'espèces marines identifiées par catégories en Principauté en 2013**

Nombre d'espèces identifiées en 2013			
Algues	378	Echinodermes	44
Ascidies	4	Mollusques	41
Bryozoaires	79	Poissons	238
Cnidaires	43	Spongiaires	95
Crustacés	5		

Certaines de ces espèces sont considérées comme vulnérables ou en danger par l'Union internationale de conservation de la nature (UICN). Comparativement à la liste rouge mondiale de l'UICN, une espèce de mollusque, présente en Principauté, est considéré comme en danger critique d'extinction, une espèce de poisson est considérée comme en danger, 17 espèces de poissons sont également considérées comme en situation de préoccupation mineure, ainsi qu'une espèce de crustacés et de mollusques. Les phanérogames, en particulier la Posidonie constitue un élément important de la biodiversité marine de la Principauté.

### 2.1.1. Communautés de la colonne d'eau

La chlorophylle représente la biomasse des microalgues (phytoplancton), organismes qui sont à la base de la chaîne alimentaire marine. La variation de la teneur en chlorophylle présente, en condition côtière, un développement printanier suivi d'un niveau plus faible en été, un regain en automne et des teneurs plus faibles à l'approche de l'hiver.

Le cycle de variation de la chlorophylle est respecté sur la zone de référence où la teneur moyenne annuelle est de 0,24 µg/l. Les variations saisonnières montrent des teneurs très faibles en juillet, et de l'ordre de 0,5 µg/l pour les maxima observés au début du printemps. Dans les eaux portuaires, le cycle de variation saisonnière montre un développement plus important de la chlorophylle de mai à septembre. Cette augmentation est principalement la conséquence d'un renouvellement plus faible de l'eau, associé à une augmentation de la température et à l'apport en éléments nutritifs par les activités portuaires (voir les mesures de la chlorophylle sur le plan d'eau pour les années 2014 à 2018 en annexe 1).

A ce jour, il n'y a pas ou peu de données disponibles sur les phyto et zoo planctons dans les eaux monégasques. Pour remédier à ce manque de données, la Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB) à l'horizon 2030 définit l'orientation stratégique 6 pour « Améliorer la connaissance, le suivi et la recherche sur la biodiversité marine et terrestre » dont des inventaires d'espèces peu ou pas étudiées (objectifs opérationnels 28 et 29).





## 2.1.2. Invertébrés benthiques, macroalgues et angiospermes

### Invertébrés benthiques

Les peuplements benthiques de substrat meuble ont été étudiés lors d'une étude réalisée en 2015 dans le territoire maritime monégasque dans différentes stations :

- Au débouché du rejet de la station d'épuration (P1) et à une station dite de référence (P3) située dans la même tranche bathymétrique (80-95 m) et en amont (Est) du courant dominant (courant figure),
- Au débouché du rejet de la surverse (P2) et à une station dite de référence (P4) située dans la même tranche bathymétrique (40-65 m) et en amont (Est) du courant dominant (courant figure)

La qualité des peuplements benthiques est bonne à très bonne sur toutes les stations y compris sur celles soumises au rejet. Ce phénomène a déjà été observé aux abords des rejets de station d'épuration qui agissent comme une source de nourriture pour les organismes benthiques qui se développent dans des proportions assez équilibrées dans la mesure où les apports restent assimilables (voir la caractérisation détaillée des peuplements benthiques en annexe 2).

### Grandes nacres (*Pinna nobilis*)

Espèce endémique de la Méditerranée, la grande nacre est une espèce vulnérable. En raison de ces caractéristiques physiques, fixée sur le fond et pouvant dépasser 50cm, la grande nacre est facilement cassée par les chaînes de mouillage ou les lignes de pêche. Elle est par ailleurs très sensible à la qualité de l'eau et constitue ainsi un bon indicateur du milieu.

Un travail de cartographie réalisé entre 2007 et 2013 a permis d'identifier 644 nacres, réparties sur 13,5 hectares de fond variant de 8 à 35m de profondeur. La population réelle était estimée à plus de 1000 individus. Ces opérations de mesures ont permis de montrer que les nacres de grandes tailles étaient principalement réparties en profondeur, dans les zones d'herbier homogène situées entre 10 et 25 m de profondeur. Elles étaient quasiment absentes près des digues, dans les fonds inférieurs à 10 m de profondeur.

En octobre 2018, les premières mortalités dues au parasite ont été constatées comme dans le reste de la Méditerranée. Une inspection des différentes populations au cours du mois de décembre 2018 a mis en évidence l'absence d'individus vivants et la disparition de l'ensemble des populations connues de grandes nacres sur le littoral monégasque. La grande nacre autrefois abondante sur le littoral monégasque semble désormais avoir disparue (pour plus de détails voir partie 3.1). La grande nacre de la Méditerranée ( ) est désormais officiellement reconnue et classée « en danger critique d'extinction » par la liste rouge des espèces menacées de l'UICN.

### Macroalgues

Un inventaire de la flore marine de la Principauté a été réalisé en 1998 (Verlaque et Bernard, 1998). Une étude plus récente a été menée en 2002 pour réaliser un inventaire des différents

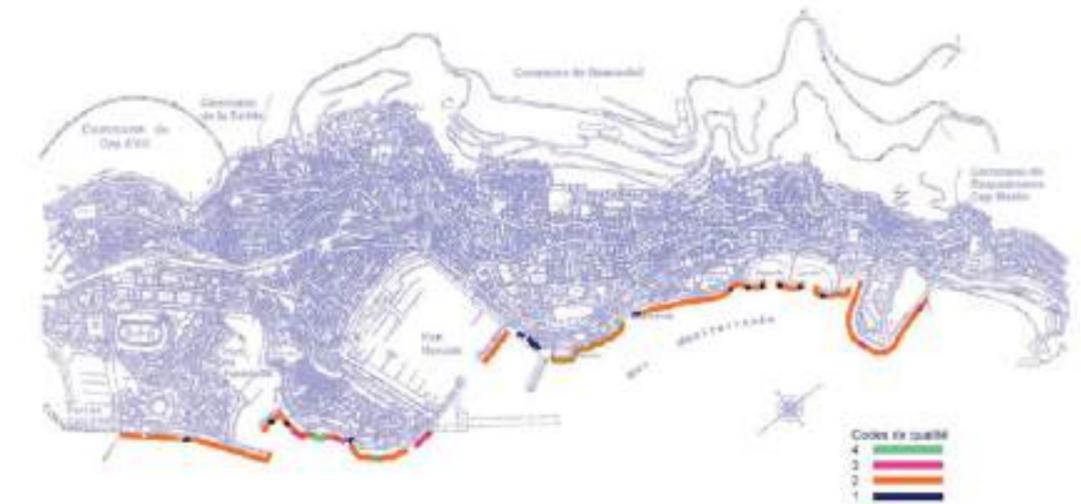


types de peuplements de macroalgues présents au niveau de l'infralittoral superficiel. Ce travail propose un découpage de la côte monégasque en secteurs de qualité écologique, caractérisés par les peuplements présents qui traduisent la qualité des eaux environnantes et la vulnérabilité du milieu. Au cours de cette étude, la prospection a concerné l'ensemble des peuplements de macroalgues de l'infralittoral superficiel présents sur substrats durs : roches naturelles et enrochements artificiels en mer ouverte. Les différents peuplements répertoriés au cours de l'échantillonnage visuel du littoral monégasque ont été répartis en 4 classes de qualité écologique : de la meilleure notée 4 à la plus mauvaise notée 1 en fonction des taxons dominants.

Tableau 2.

Types de peuplements répertoriés le long du littoral de la Principauté de Monaco et répartition des classes de qualité écologique obtenues par cartographie des peuplements de macroalgues

Peuplements
Cystoseira 3
Cystoseira 2-3
Cystoseira 2
Cystoseira 1-2
Cystoseira 1
Encorbellement + Corallina
Cystoseira 1 + Ulvaceae
Corallina
Corallina + Mytilus
Mytilus
Corallina + Ulvaceae
Lithophyllum
Lithophyllum + Mytilus
Ulvaceae
Cyanobactéries + Mytilus





La tendance générale observée sur la qualité écologique des peuplements de macroalgues est une qualité moyenne. Ceci s'explique principalement par :

- La nature des substrats disponibles pour les macroalgues à ce niveau bathymétrique (enrochements artificiels) ;
- La qualité générale des eaux de surface (rejets à la mer et la présence de ports de plaisance).

### Angiospermes

À ce jour, la seule phanérogame marine identifiée en Principauté est la posidonie (Verlaque et Bernard, 1998). Les herbiers de posidonies sont développés en partie 2.2.

### 2.1.3. Vertébrés autres que les poissons

#### Mammifères marins

Des activités concernant les échouages de mammifères marins ont été développées à Monaco depuis 2010. Un protocole pour l'échouage des cétacés a été élaboré par la Direction de l'Environnement. Une collaboration est prévue avec un laboratoire français compétent pour les analyses de nécropsies et la banque de tissus.

Depuis 2015, la Principauté met en œuvre le label « High Quality Whale Watching » par le biais de l'AMPN partenaire de l'ACCOBAMS (Accord sur la conservation des cétacés de la mer noire, de la méditerranée et de la zone atlantique adjacente). Ce label est destiné aux opérateurs proposant des sorties d'observation des baleines et des dauphins, ils s'engagent à respecter le code de bonne conduite pour l'observation des cétacés, à participer à la recherche scientifique et à sensibiliser les passagers à la protection des mammifères marins. Les plaisanciers monégasques sont aussi incités à respecter les dispositions de ce label et à s'équiper du système REPCET, logiciel dédié à la navigation et visant à limiter les risques de collision entre les cétacés et les navires.

À ce jour, il n'y a pas de comptage spécifique ni d'inventaire des populations de cétacés dans les eaux monégasques. Les moyens à la mer disponibles étant limités, les données récoltées sur ces espèces proviennent de campagnes communes avec l'Italie et la France dans le cadre des accords RAMOGE et Pelagos.

#### Tortues

En 2019, le musée océanographique a inauguré le centre monégasque de soins des espèces marines (CNSEM). Hautement symbolique des missions de l'institut océanographique, ce centre s'adresse avant tout aux tortues marines en difficulté. Réalisé dans le prolongement du musée, ce nouveau centre a vocation à recueillir les tortues retrouvées blessées à Monaco et dans la région.



À ce jour, il n'y a pas de comptage spécifique ni d'inventaire des populations de tortues dans les eaux monégasques. Les moyens à la mer disponibles étant limités, les données récoltées sur ces espèces proviennent de campagnes communes avec l'Italie et la France dans le cadre des accords RAMOGE et Pelagos.

#### Oiseaux marins

Un inventaire de l'avifaune de Monaco a été réalisé et publié en avril 2020. Il s'agit de la deuxième édition, 10 ans après l'inventaire ornithologique de Monaco.

**Tableau 3:**  
Liste des oiseaux d'importance marine et leurs statuts de protection dans la Principauté monégasque

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de présence	Statut de Protection	Liste rouge (nicheurs taxref)	PACA	France	Monde
Cormoran huppé méditerranéen*	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Sédentaire, nicheur, passage migratoire, visiteur d'hiver	x	x	EN	VU	EN
Fou de Bassan	<i>Sula bassana (L.)</i>	Passage migratoire, ératisme	x	x	NA	NT	LC
Goéland leucopnée méditerranéen	<i>Larus cachinnans michahellis</i>	Sédentaire, nicheurs, passage migratoire	x	x	LC	LC	LC
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo (L.)</i>	Passage migratoire, ératisme, visiteur d'hiver	x	x	VU	LC	LC
Martin pêcheur d'Europe**	<i>Alcedo atthis (L.)</i>	Passage migratoire, ératisme, visiteur d'hiver	x	x	LC	LC	LC
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus Temminck</i>	Passage migratoire, ératisme	x	x	VU	LC	VU
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus (L.)</i>	Passage migratoire, ératisme, visiteur d'hiver	x	x	VU	LC	LC
Puffin cendré	<i>Calonectris diomedea (Scopoli)</i>	Passage migratoire, ératisme	x	x	VU	LC	LC
Puffin yelkouan de Méditerranée	<i>Puffinus yelkouan (Acerbi)</i>	Passage migratoire, ératisme	x***	x	VU	VU	EN
Sterne caugek	<i>Sterna sandvicensis (Latham)</i>	Passage migratoire, ératisme, visiteur d'hiver	x	x	EN	VU	LC
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo (L.)</i>	Nouveauté entre 2011 et 2019	x	x	VU	LC	VU

CR = en danger critique d'extinction, EN = en danger, VU = vulnérable, NT = quasi menacée, LC = préoccupation mineure, DD = données insuffisantes, NA = non applicable (espèce non soumise à évaluation). \*n'est pas considéré comme un oiseau marin mais comme un oiseau d'eau. \*\*est considéré comme un passereau, mais la Principauté n'ayant pas de cours d'eau, les martins pêcheurs peuvent être considérés comme des oiseaux marins. \*\*\* Menacé, protégé au niveau européen  
EN = endémique



Sur le territoire de la Principauté de Monaco, un total de 88 espèces d'oiseaux est comptabilisé sur la décennie 2010-2020, dont 9 espèces d'oiseaux marins. Globalement, l'inventaire a révélé une très bonne tenue des effectifs, voire une augmentation du nombre d'individus pour certaines espèces (ex : Cormoran huppé).

À cette date, en l'absence d'une liste nationale d'espèces et d'une liste nationale des statuts de protection sur le territoire monégasque, c'est la liste française qui est prise pour référence. Si les listes rouges déterminent le statut de conservation (état de santé) des espèces, il faut les mettre en face des statuts de protection réglementaires pour obtenir de la visibilité sur la cohérence entre ces statuts et sur la conduite à tenir en faveur de la conservation.

Les principales conventions et accords auxquels Monaco est partie prenante et qui traitent de la protection des oiseaux sont listés en annexe 3.

### Deux espèces emblématiques ; le Cormoran huppé et la Sterne pierregarin

En 2015, la preuve formelle de la nidification réussie du Cormoran huppé de Méditerranée (*Phalacrocorax aristotelis desmaresti*) est apportée avec 3 jeunes à l'envol. C'est la première mention officielle de nidification de l'espèce dans ce secteur du littoral méditerranéen, qui vient ainsi combler une lacune sur une position inscrite dans la continuité des sites des colonies françaises et italiennes. La Principauté, disposant d'une falaise maritime et des conditions éthologiques afférentes (quiétude, dérangement limité, qualité des eaux, nourriture suffisante), présente toutes les conditions adéquates à sa nidification. Le Cormoran huppé de Méditerranée est une sous-espèce endémique méditerranéenne. Il fait l'objet d'un suivi tout particulier, depuis cette découverte.

**Figure 2**  
Cormorans huppés de Méditerranée, adulte et poussins. 2015.  
(Crédit : Direction de l'Environnement)



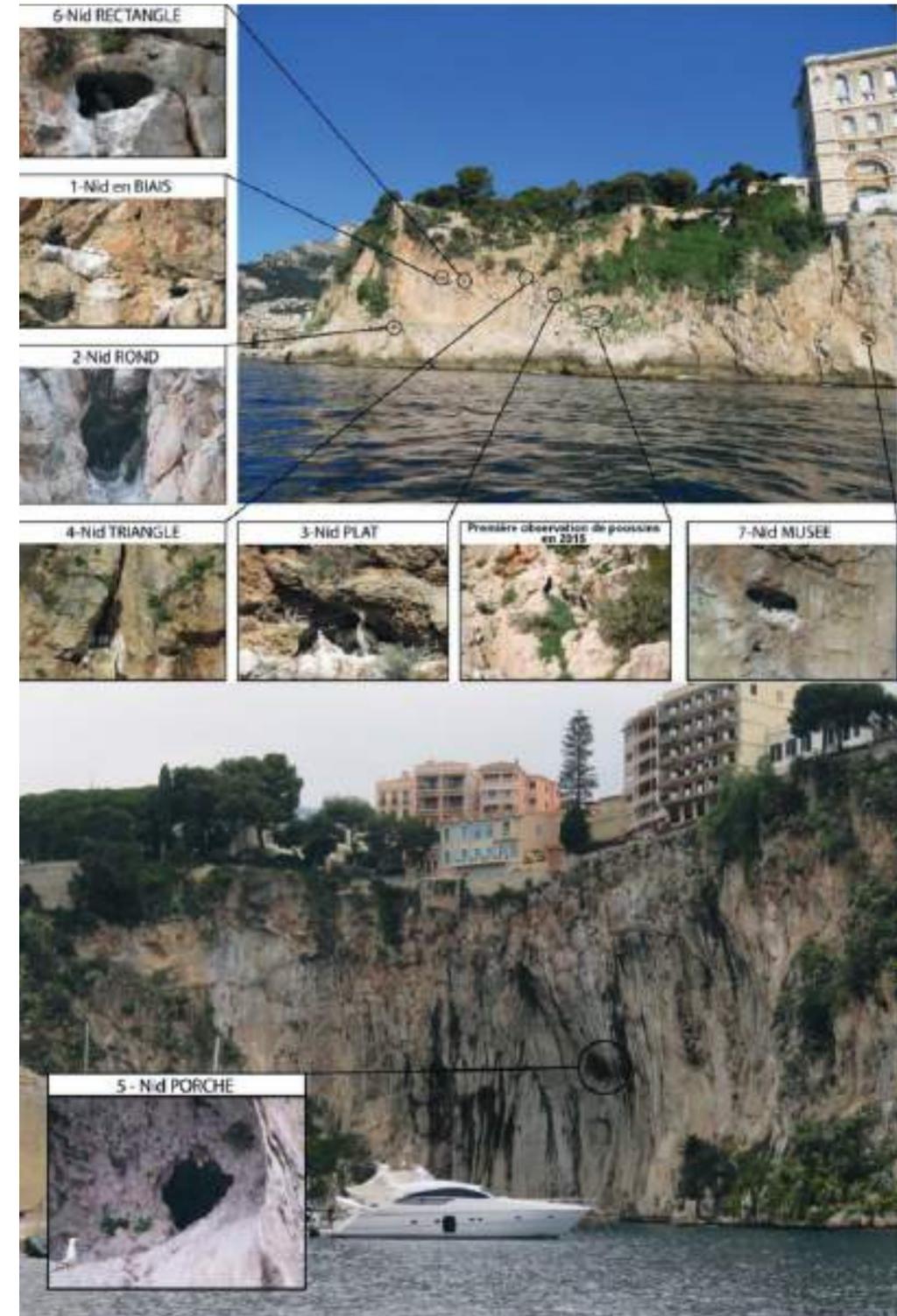
Ces 4 années de suivi ont permis de mettre en évidence l'existence de 7 nids potentiels sur la falaise occupée par 4 couples d'adultes reproducteurs par an, pour une moyenne 5 jeunes à l'envol par an. La population sur ce site continue de croître avec au moins 15 individus dénombrés.

L'espèce étant inscrite au sein de l'annexe II de la Convention de Barcelone, l'article O.230-1 du Code de la Mer monégasque lui confère le statut d'espèce protégée en Principauté.



Sur la base de ces études un panneau pédagogique a été réalisé et disposé dans les Jardins Saint-Martin, qui surplombent la zone de nidification (voir annexe 4).

**Figure 3**  
Emplacement des nids de cormoran huppé sur les falaises du Rocher et les falaises du port de Fontvieille





Un suivi de l'avifaune fréquentant l'aire marine protégée du Larvotto a été initié par l'AMPN en 2017 (Scoffier, 2018). Il a permis l'identification de 13 espèces, dont 7 inscrites, dans les annexes de conventions internationales, et en particulier la Sterne pierregarin (espèce inscrite en Annexe II de la convention de Berne et en Annexe II de la convention de Bonn). Jusqu'à 18 individus ont été observés au mois d'août 2017. Les multiples observations réalisées montrent que plusieurs individus utilisent les bouées à la fois comme perchoir durant la journée et comme reposoir pour y passer la nuit. La Sterne pierregarin est une visiteuse d'été (Scoffier, 2018).

Ces suivis de l'avifaune sont importants et sont à poursuivre pour permettre d'identifier d'autres espèces remarquables comme le Pingouin torda, le Plongeon arctique ou encore le Harle huppé ; cette dernière espèce ayant été observée sur la commune limitrophe de Roquebrune-Cap-Martin en hiver, sa présence à Monaco n'est pas à exclure.

#### **Le Goéland leucophée : exemple phare de l'impact anthropique sur les comportements animaux**

Depuis 1970, les effectifs de goéland leucophée (*Larus leucophaeus*), espèce d'oiseau méditerranéenne, ont fortement augmenté et leurs comportements se sont modifiés du fait de l'augmentation de ressources alimentaires d'origine anthropique abondantes et accessibles (décharges, rejets de pêche, etc.). Cet accroissement de population implique un certain nombre d'interactions d'intensité variable avec les activités humaines mais également avec d'autres espèces.

C'est pourquoi, le Gouvernement monégasque a réalisé une étude démographique de la population de goélands leucophée sur son territoire, pour localiser les sites de prédilection de l'espèce et estimer l'ampleur de sa reproduction afin d'en déduire les perspectives d'actions et les premières préconisations de gestion. Actuellement, la population des goélands leucophées recensée ne semble pas, à priori, nécessiter de mesure de régulation particulière, même si sa présence peut sembler excessive à certains.

Des mesures d'action indirectes ont été prises comme des campagnes de sensibilisation ciblée pour pallier les quelques inconvénients que l'espèce représente, la réduction du potentiel de nourriture qui revient à traiter à sa source la cause de l'expansion des goélands, etc. Cette étude a aussi permis d'identifier les actions directes possibles, comme la stérilisation des œufs. Cette technique a été expérimentée en 2018 sur un échantillon de nids. Ce test a permis d'établir un protocole d'intervention 100% naturel (utilisation d'huile tournesol) et d'identifier les contraintes et opportunités d'amélioration s'il est décidé à l'avenir de réguler cette population.

#### **2.1.4. Espèces non indigènes**

Le territoire de Monaco n'échappe pas à ce fléau et compte plusieurs espèces invasives. Les algues tropicales *Caulerpa taxifolia* et *Caulerpa racemosa* et les poissons tropicaux qui accompagnent généralement leur développement représentent ainsi une menace pour les fonds marins.



À ce jour, il n'y a pas de liste exhaustive des espèces non indigènes (ENI) sur le territoire monégasque. Pour remédier à ce manque de données, la stratégie nationale pour la biodiversité à l'horizon 2030 définit l'orientation stratégique 6 pour « Améliorer la connaissance, le suivi et la recherche sur la biodiversité marine et terrestre » dont des inventaires d'espèces peu ou pas étudiées (objectifs opérationnels 28 et 29).

#### **Caulerpa taxifolia**

Depuis leur introduction accidentelle en Méditerranée, *Caulerpa taxifolia* et *Caulerpa racemosa* ont un comportement envahissant. Leur expansion dans les eaux monégasques a été spécifiquement étudiée pour la dernière fois entre 2006 et 2008.

Dans le cadre de l'Accord tripartite RAMOGE, entre la France, l'Italie et la Principauté de Monaco, un inventaire sur l'état des peuplements de caulerpes entre Cap d'Ail et le Cap Martin a été réalisé entre 2007 et 2008. Dans de nombreux secteurs prospectés au cours de cette étude, *C. taxifolia* était toujours l'algue la plus présente, dans la tranche bathymétrique 0-30 m en particulier. Son recouvrement atteignait même 100 % au niveau de certains sites. *Caulerpa taxifolia* était peu fréquente dans l'herbier dense. En général, elle restait cantonnée en lisière ou dans les intermattes d'herbier. Elle pouvait également couvrir les têtes de coralligène et les roches affleurantes. Cet inventaire a contribué à améliorer la connaissance sur l'algue *Caulerpa taxifolia*, mais a également permis d'identifier pour la première fois la présence de *Caulerpa racemosa* dans les eaux monégasques et les eaux avoisinantes.

La présence de ces algues est toujours observée avec intérêt lors des différentes études menées sur le milieu marin en Principauté et des mesures d'éradication locales peuvent être mises en œuvre lorsque cela est nécessaire. Aujourd'hui, il est possible de constater une régression de cette colonisation par la disparition de nombreux petits points de colonisation et par une baisse de la densité dans les zones colonisées.

#### **Le poisson flûte**

Associées au développement de ces algues tropicales, certaines espèces de poissons exotiques sont désormais rencontrées dans les eaux monégasques comme le poisson-flûte.

Originaire des océans indien et pacifique, ce poisson a été signalé pour la première fois en Méditerranée sur les côtes israéliennes en 2000. Le poisson-flûte, *Fistularia commersonii* est une espèce associée aux récifs rocheux, d'importance mineure pour la pêche commerciale. Il fait partie des espèces qui ont colonisé la Méditerranée le plus rapidement. Il a été observé courant 2010 dans les eaux monégasques. Toutefois même si des individus, adultes pour la plupart, sont arrivés, aucun ne s'est durablement installé. Les observations sont même devenues rares jusqu'à début 2016. Depuis, il semble qu'une nouvelle vague d'arrivées soit en cours dans les mêmes secteurs.

Certaines espèces lessepsiennes comme le poisson-lapin peuvent modifier les écosystèmes. Ce sont des herbivores qui peuvent brouter totalement les formations végétales des eaux littorales, zones importantes comme nurseries pour de nombreuses espèces de poissons et d'invertébrés. L'espèce *Lagocephalus sceleratus*, par sa chair toxique, représente un danger pour le consommateur non averti, sans parler des perturbations écologiques qu'il





est capable de causer. À l'opposé, le poisson-flûte ne pose pas autant de problèmes. C'est un prédateur efficace mais il est capable d'adapter son régime alimentaire en choisissant les proies les plus abondantes, quitte à en changer si elles se raréfient. À part sa nage rapide, il ne possède pas de défense particulière vis-à-vis d'autres prédateurs, consommateurs de poissons, comme les barracudas, les congres, les murènes, etc. Depuis son arrivée en Méditerranée, sa distribution géographique s'est étendue, mais il n'a jamais été observé en très grand nombre. Son installation, si elle se confirme à Monaco, ne semble donc pas représenter un danger pour la biodiversité marine autochtone.

### Deux ENI dans l'aire marine éducative

Deux ENI ont été observées dans l'Aire marine éducative (AME) (Pey et Ventura, 2019). Le crabe *Percnon gibbesi* est aujourd'hui considéré comme une espèce envahissante en Méditerranée. Concernant la côte Monégasque, une observation a été faite en juillet 2019 au niveau de l'AME sur les premiers blocs de roche à l'ouest du solarium dans 1 m de profondeur. Pour l'heure, aucun impact négatif n'a pu être démontré de la présence de *Percnon gibbesi* sur les invertébrés natifs (Félix-Hackradt et al., 2018).

La macroalgue rouge *Ganonema farinosum* mucilagineuse relativement rare, est présente au printemps et en été. *G. farinosum* est considérée par certains experts comme une ENI car originaire de l'Indopacifique mais ce statut est aujourd'hui discuté. Cette espèce semble avoir été observée dans différents pays de Méditerranée occidentale, et également sur le littoral monégasque au sein de l'AME, du solarium jusque sous le Musée océanographique où elle colonise la partie supérieure des blocs rocheux. Les patchs observés couvrent parfois plusieurs mètres carrés de roche et ne semblent pas avoir d'impact négatif sur le reste des communautés algales. Afin de certifier qu'il s'agit bien de *Ganonema farinosum* et non pas d'une *Liagora spp.*, un prélèvement serait nécessaire pour un séquençage génétique.

#### Encadré 2.

##### Nettoyage des falaises du Rocher : première phase de l'opération

En 2017, les Services du Gouvernement Princier lancent la première phase d'une opération de nettoyage des falaises du Rocher. L'objectif : les débarrasser de certaines espèces végétales invasives, préserver les espèces patrimoniales et limiter les risques de chutes de pierres au niveau du Port de Fontvieille.

Dans un souci de préservation de la biodiversité locale, la Direction de l'Aménagement Urbain et la Direction de l'Environnement accompagnent la société en charge du nettoyage, qui bénéficie également des préconisations des scientifiques du CBNMed (Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles). Les opérateurs stockent les plantes invasives et les pierres présentant un danger dans de gros sacs blancs accrochés à la falaise. Pour faciliter leur travail sur le terrain, des fiches d'identification des espèces sont mises à leur disposition.

Pour définir les secteurs présentant un enjeu de préservation, un inventaire de la zone a permis, dans un premier temps, d'établir une liste exhaustive des espèces exotiques et des espèces d'intérêt patrimonial (Diadema et Bravet, 2017). Une formation sur les bonnes pratiques de gestion des végétaux a également été organisée.

Cette opération de nettoyage initialement prévue en trois phases qui s'enchaînent au cours des hivers s'achèvera en 2020/2021 par le nettoyage des zones situées en contrebas du Musée océanographique et se conclura, par ailleurs, par un suivi de l'éradication des espèces végétales exotiques envahissantes sur ces sites. L'ensemble de ce programme s'inscrit dans la mise en œuvre d'une stratégie de préservation de la biodiversité.

Afin de s'assurer de l'efficacité de cette opération un suivi doit être mis en place accompagné lorsque nécessaire d'opérations de revégétalisation à partir de graines locales.



Figure 4.

Photographies du nettoyage des falaises de Fontvieille (Crédits : Direction de l'Environnement)



### 2.1.5 Espèces d'intérêt commercial pour la pêche

Les inventaires menés en 2006 ont permis d'identifier 224 espèces de poissons dans les eaux monégasques, réparties en 87 familles. Les différentes missions de suivi ont permis de révéler l'importance de la population de mérus bruns (*Epinephelus marginatus*) et de corb (*Sciaena umbra*) se trouvant sur les côtes.

Cinq espèces ont un intérêt commercial pour la pêche (sar commun, sar à tête noire, sar à museau pointu, dorade et muge). Cependant l'activité de pêche en Principauté est marginale, seul un pêcheur professionnel est enregistré. Il s'agit d'une pêche artisanale qui alimente le marché local.

Une mise à jour de l'inventaire de la faune ichthyologique par la Direction de l'Environnement est programmée pour 2021/2022. L'objectif de cette étude sera d'identifier les espèces présentes sur l'ensemble du littoral monégasque, mais également d'obtenir des données qualitatives et quantitatives sur ces populations (densité biomasse, richesse spécifique.). Des données issues des activités de pêche (professionnelle ou de loisir) seront également collectées.

Depuis 2016, un suivi des communautés des poissons est réalisé chaque année par l'AMPN dans la Réserve marine du Larvotto dans le but de vérifier si les aires marines protégées (AMP) de Monaco préservent efficacement les peuplements de poissons. Ce suivi a pour objectif de valider l'hypothèse selon laquelle la biomasse et la densité des peuplements de poissons sont significativement supérieures à l'intérieur de l'AMP du Larvotto qu'à l'extérieur. Les peuplements de poissons sont évalués sur 2 types d'habitats : herbiers de posidonie et blocs rocheux des digues, à l'intérieur et à l'extérieur de l'AMP. L'évaluation des peuplements est réalisée grâce à des recensements visuels en plongée sous-marine ; en évaluant l'abondance des espèces de poissons et leur taille (longueur totale) afin de déterminer la biomasse (le poids) à partir du nombre d'individus (la densité).

En 2020, un total de 29 taxons de poissons a été enregistré. Les données de densité totale (nombre moyen d'individus toutes espèces confondues) montrent une densité





légèrement plus élevée à l'extérieur de l'AMP. En analysant par habitat (herbier ou roche), la densité observée dans l'herbier de posidonies est plus élevée à l'extérieur de l'AMP qu'à l'intérieur<sup>1</sup>. Aucune différence n'a été observée dans le milieu rocheux entre l'intérieur et l'extérieur de l'AMP.

La biomasse totale de la population de poissons (toutes espèces et habitats confondus) montre des différences liées à la protection dans le milieu rocheux, la biomasse à l'intérieur de la réserve étant d'environ 1,7 fois supérieure à celle de l'extérieur. Ces biomasses élevées à Monaco sont dues à la présence de plus grands individus par rapport aux sites non protégés, signe que la réserve marine du Larvotto joue pleinement son rôle à savoir (1) le maintien d'un habitat rocheux non dégradé et complexe, (2) la présence d'un herbier en bon état, à proximité et (3) le maintien de l'absence de prélèvements par pêche et de la forte surveillance.

### Marquage du thon rouge

Ce projet a été réalisé en coopération avec le gouvernement monégasque, la fédération monégasque de pêche en mer, WWF International et la Fondation Albert II de Monaco. Ce programme de recherche scientifique porte sur le thon rouge (*Thunnus thynnus*), une des sept espèces de thons ayant de l'importance sur le marché international et qui est donc pêché en Méditerranée.

L'objectif de ce marquage est de fournir à la communauté scientifique des données et informations sur le comportement et les flux des thons rouges. La capture s'effectue avec une pêche éthique et respectueuse avec l'accompagnement de scientifiques lors de ces opérations.

### Mérou brun

Dès 1993, le mérou brun a bénéficié d'un statut de protection en Principauté. L'objectif poursuivi par ces mesures était de reconstituer les populations de cette espèce dont les effectifs s'étaient effondrés au cours des années 1980. Afin d'évaluer l'efficacité de cette protection des campagnes de comptages ont rapidement été mises en place dès 1995. À partir de 2006, ces campagnes ont été rendues systématiques tous les trois ans.

Au cours des premières années, en 1995 et 1998, seule une partie du littoral était concernée. Les secteurs explorés s'étendaient de la jetée est du port de Fontvieille au tombant du Loews, à l'ouest du port principal de Monaco. L'essentiel des mérous avait été vu au niveau des deux digues du port de la Condamine. À partir des années 2000, d'importants aménagements ont été réalisés sur la zone du Port Hercule, et les campagnes de comptage ont été interrompues puis ont repris à partir de 2006 selon le pas de temps de trois années.

Le linéaire côtier prospecté a fortement évolué depuis 1995, en raison notamment des activités d'urbanisation rendant l'accès impossible à certaines zones. Lors de la campagne

2015, il a été possible d'associer une équipe d'apnéistes, cette technique permettant une approche plus douce que la plongée sous-marine. Ces variabilités ont donc pu influencer les résultats des comptages.

Tableau 4.

Nombre de mérous bruns observés entre 1995 et 2018

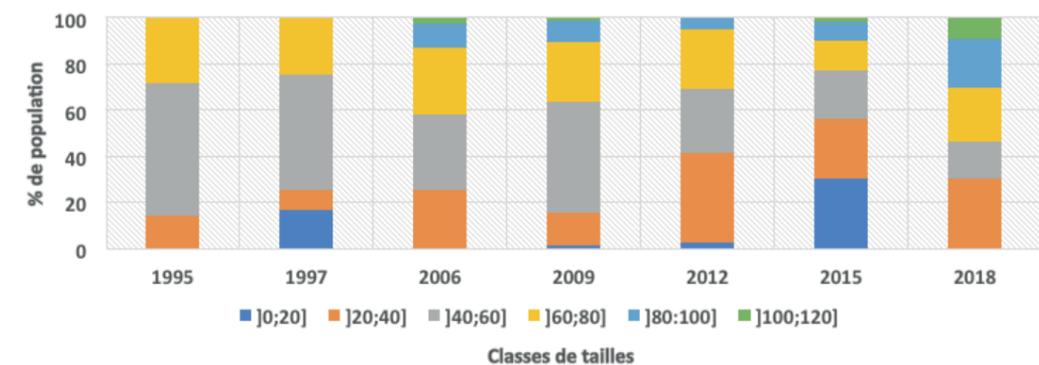
	1995	1997	2006	2009	2012	2015	2018
Nombre de mérous comptés	7	12	83	105	78	193	86
Mètres linéaires prospectés	1400	1400	2200	3200	3200	3200	2500
100m Nombre de mérous pour de linéaire prospecté	0,50	0,86	3,77	3,28	2,44	6,03	3,44

Rapportés au linéaire côtier prospecté, il est possible de constater que les années 2006, 2009 et 2018 présentent des effectifs assez stables. L'année 2012 montre un léger retrait qui peut être en partie expliqué par le décalage de la période d'inventaire (novembre au lieu d'octobre). Ainsi des conditions de température différentes ont pu influencer ces résultats.

La structure démographique a elle aussi évolué depuis 2006 avec une augmentation de la proportion de petits individus ( $\leq 40$  cm LT) au cours de la période 2006 – 2012 et l'apparition d'individus de taille  $\leq 20$  cm (LT) à partir de 2009. Une certaine stabilité est enregistrée pour la classe de taille ]60 ;80] qui représente environ 25% des effectifs lors de chaque comptage (à l'exception de 2015).

Figure 5.

Structure démographique de la population de mérous bruns



Une comparaison rapide montre que la population de mérous a augmenté dans l'AMP du Larvotto et sous le musée depuis 2006. Les mérous présents dans la zone actuellement concernée par les travaux d'extension en mer pourraient avoir trouvé refuge sous le musée ou au Larvotto et ainsi contribuer à cette augmentation. Cela témoigne de l'importance de préserver ces sites dans le futur.

Au cours du dernier trimestre 2018, une mortalité inhabituelle de mérous bruns a été enregistrée sur le littoral monégasque due à un nodavirus (plus de détails en partie 3.1).



## Le Corb

Depuis 2012, les campagnes de recensement du mérou brun sont également l'occasion de réaliser une évaluation de la population de corbs (*Sciaena umbra*) sur le territoire monégasque. Ainsi en 2012 ce sont 19 individus qui ont été dénombrés, 25 individus en 2015 et 76 en 2018.

Les habitats préférentiels du corb sont les fonds côtiers rocheux et herbiers de posidonies. Il est fréquemment en petits groupes, à l'abri d'un rocher ou d'une faille où il peut se cacher facilement, ou en pleine eau souvent dans les AMP. Le corb a une haute valeur écologique ; comme le mérou, il se situe plutôt vers le haut de la chaîne alimentaire, la taille de ses populations est donc un excellent indicateur de bonne qualité du milieu. Le corb est classé comme espèce vulnérable par l'UICN. Lors du comptage organisé en 2017, 54 corbs ont été observés dans la réserve du Larvotto ; leur taille était comprise entre 15 et 50 cm de longueur totale. 33 corbs ont été observés entre le musée et le solarium, leur taille n'a pas été notée systématiquement.

Le mérou et le corb disposent d'un statut d'espèce protégée à Monaco depuis 1993 (Code de la Mer Article O. 244-11.).

## 2.2. Principaux types d'habitat

L'extension du territoire sur la mer a grandement modifié le trait de côte et provoqué la destruction d'une grande partie des petits fonds disponibles sur le territoire monégasque. Ces petits fonds jouent un rôle particulièrement important dans les processus écologiques. Ils abritent de nombreux habitats prépondérants pour la flore et la faune marines, et constituent une zone de reproduction et de croissance pour de nombreuses espèces. Enfin, ils contribuent au développement d'activités économiques telles que la pêche et l'industrie de loisir. Ainsi, l'urbanisation à Monaco a provoqué la perte de 88% des fonds situés entre 0 et 10m, et 60 % des fonds situés entre 10 et 20m.

La réalisation, en 2010, d'une cartographie fine des fonds de la baie de Monaco (voir annexe 5) situés entre 0 et 100m a permis d'affiner les connaissances sur la typologie des fonds présents dans la baie en termes de structure et d'habitats. Ainsi ce sont cinq différents types d'habitats naturels qui peuvent être rencontrés dans les eaux monégasques. Les espèces indicatrices de chacun de ces habitats peuvent être trouvées en annexe 6.

### Les fonds rocheux

Ils peuvent être de deux types, des roches infralittorales à algues photophiles et des roches à coralligène.

L'habitat à algues photophiles, extrêmement riche qualitativement et quantitativement, comprend plusieurs centaines d'espèces et sa production peut atteindre plusieurs



kilogrammes par mètre carré. Le réseau trophique y est très complexe et ouvert sur les autres habitats par exportation d'organismes et de matériel organique.

La croissance des algues calcaires, consolidées et compactées par des invertébrés constructeurs, a pour effet de façonner des anfractuosités qui vont constituer des réseaux cavitaires. Ceux-ci abritent une faune variée et riche établissant des relations interspécifiques. En raison de cette richesse et de cette grande diversité, le coralligène est un des habitats ayant la plus haute valeur écologique. Les gorgones et les coraux, symboles du coralligène, participent à sa construction. En Principauté, ces peuplements sont essentiellement trouvés au sein de la réserve du tombant des Spélugues, des roches Saint-Martin, des roches Saint-Nicolas et des roches du large. En 2003, l'exploration des roches Saint-Martin situées au large de la grande digue sur des profondeurs de 60 mètres, a permis d'inventorier des bouquets de grands bryozoaires, des amas d'éponges, de grandes colonies de gorgones ainsi que du corail rouge. Parmi les espèces identifiées, près d'une trentaine est considérée comme remarquable ou déterminante par le réseau français des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF mer). La cartographie des fonds marins de la Principauté, réalisée en 2010, a permis d'identifier de nouvelles zones susceptibles d'abriter des peuplements coralligènes. Ces identifications ont été confirmées par des plongées réalisées par la Direction de l'Environnement et ont permis de découvrir un peuplement coralligène riche, dont le premier recensement de corail noir (*Antipathes spp*) dans les eaux monégasques. Ces roches ont fait l'objet d'une campagne de caractérisation des espèces dans le cadre de l'Accord RAMOGE.

### L'herbier de posidonies

Dans les eaux territoriales de la Principauté de Monaco, l'herbier de posidonies est situé devant les plages du Larvotto entre 3 et 25 mètres de profondeur.

L'herbier de posidonies (*Posidonia oceanica*) constitue un écosystème de très haute valeur du point de vue de l'importance de sa production primaire, de la richesse et de la diversité de sa faune. Il participe par ailleurs à l'équilibre du maintien des rivages, à l'exportation de matières organiques vers d'autres écosystèmes et joue un rôle de frayères et de nurseries.

#### Encadré 3.

##### Balisage de la limite inférieure de l'herbier de posidonies

L'expansion de l'herbier de posidonies (*Posidonia oceanica*) est un indice écologique de la qualité du milieu littoral : clarté de l'eau, absence de sédimentation fine, régulation de la compétition avec les autres espèces. Cette expansion (ou régression) peut être mesurée et suivie au niveau de la limite inférieure de l'herbier. Cette limite traduit l'état d'équilibre de l'herbier dans des conditions écologiques stables : si elle régresse (front reculant vers les faibles profondeurs) cela signifie que les conditions écologiques se dégradent (augmentation de la turbidité de l'eau, compétition avec d'autres espèces, envasement, etc.) ; si elle se densifie, avec une extension vers le large, cela signifie que les conditions écologiques s'améliorent (meilleur clarté des eaux, faible compétition, faible envasement, etc.).

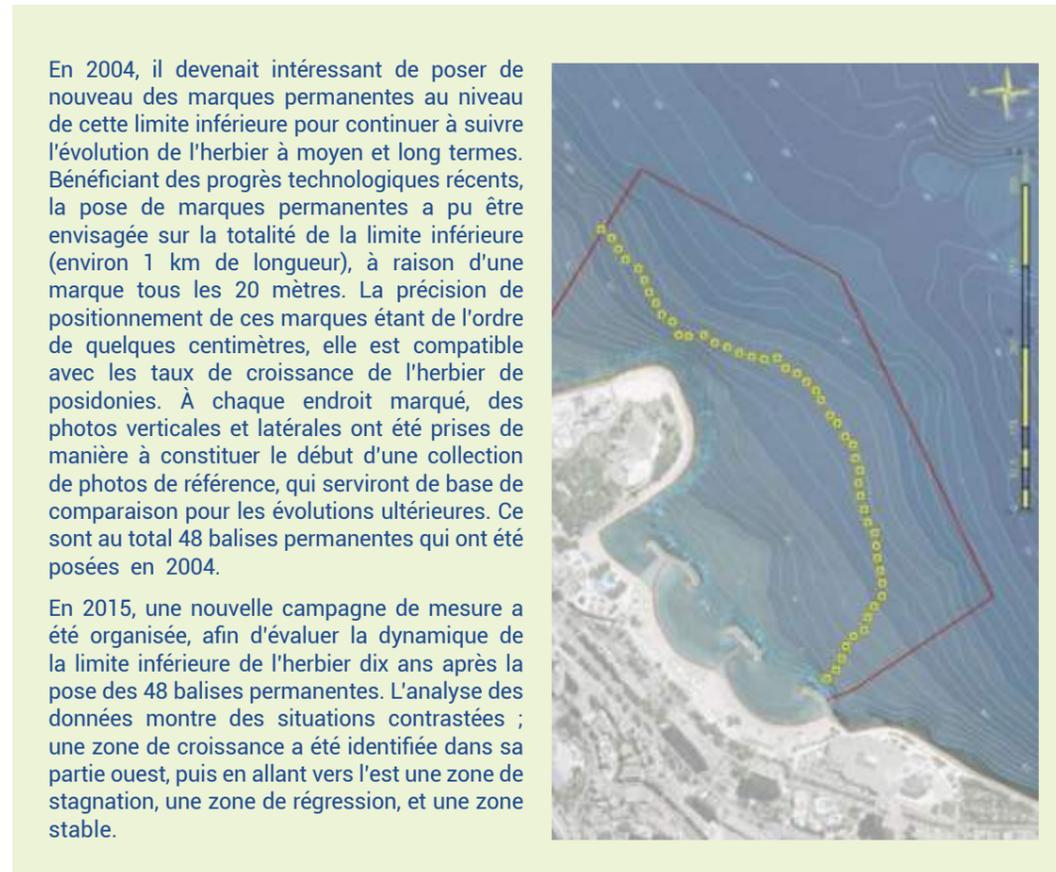
Dès 1977, un balisage de la limite inférieure de l'herbier dans la réserve marine du Larvotto, avec une douzaine de marques permanentes sur une centaine de mètre, a été mis en place. Jusqu'en 2004 la limite inférieure est restée globalement stable.





Figure 6.

Balisage de la limite inférieure de l'herbier de posidonies



En 2004, il devenait intéressant de poser de nouveau des marques permanentes au niveau de cette limite inférieure pour continuer à suivre l'évolution de l'herbier à moyen et long termes. Bénéficiant des progrès technologiques récents, la pose de marques permanentes a pu être envisagée sur la totalité de la limite inférieure (environ 1 km de longueur), à raison d'une marque tous les 20 mètres. La précision de positionnement de ces marques étant de l'ordre de quelques centimètres, elle est compatible avec les taux de croissance de l'herbier de posidonies. À chaque endroit marqué, des photos verticales et latérales ont été prises de manière à constituer le début d'une collection de photos de référence, qui serviront de base de comparaison pour les évolutions ultérieures. Ce sont au total 48 balises permanentes qui ont été posées en 2004.

En 2015, une nouvelle campagne de mesure a été organisée, afin d'évaluer la dynamique de la limite inférieure de l'herbier dix ans après la pose des 48 balises permanentes. L'analyse des données montre des situations contrastées ; une zone de croissance a été identifiée dans sa partie ouest, puis en allant vers l'est une zone de stagnation, une zone de régression, et une zone stable.

L'herbier de *Posidonia oceanica* de l'AMP du Larvotto à Monaco fait l'objet d'un suivi annuel depuis juillet 2016 par l'AMPN. Ce suivi mis en place a pour but d'évaluer l'impact de certaines modifications environnementales sur la dynamique de l'herbier.

Trois stations ont été choisies à une profondeur de 18 mètres : une dans la partie ouest, une dans la partie centrale et une dans la partie est de l'AMP. Les données sont toujours recueillies entre le début du mois de juillet et le début du mois d'août à l'aide de quadrats positionnés aléatoirement dans l'herbier. Des données permettant de caractériser l'état de santé (densité, épibiontes fixés) et de croissance de l'herbier (type de croissance des rhizomes) sont ainsi recueillies.

Les résultats observés dans leur globalité montrent de larges fluctuations annuelles et des variations importantes entre les 3 stations choisies. Globalement, depuis 2016 la structure des herbiers situés au Centre et à l'est de l'AMP du Larvotto est considérée comme normale ou bonne. Concernant l'herbier situé à l'Ouest, on observe une régression de l'état de structuration à mettre en corrélation avec de possibles perturbations environnementales. La poursuite de ce type de suivi à long terme permettra de préciser ces résultats, d'évaluer les tendances de l'herbier et peut-être relier ces résultats à des modifications environnementales (voir les résultats détaillés du suivi de l'herbier en Annexe 7).



### Les biocénoses du détritique côtier

Elles sont généralement observées sur les côtes ouvertes. Cet habitat a une faible teneur en limon et est caractérisé par l'absence d'algues photophiles et une faune fixée sur des substrats solides. Les observations faites à Monaco décrivent pour cet habitat la présence d'un substrat dur et plat avec des affleurements rocheux et des concrétions, entrecoupés de sédiments sablo-vaseux et coquilliers (holothurie, *Serranus cabrilla*, *Echinaster sepositus*). Cet habitat a été identifié entre 30 et 50 mètres de profondeur. Il semble s'étendre au nord en dehors des eaux territoriales de la Principauté de Monaco.

### Biocénoses du détritique côtier, graviers, cailloutis et débris coquilliers

Elles sont généralement observées sur les côtes ouvertes. Cet habitat a une faible teneur en limon et est caractérisé par l'absence d'algues photophiles et une faune fixée sur des substrats solides. Ces « sables et graviers sous l'influence de courants de fond » forment une vaste entité sédimentaire au large de la Principauté de Monaco, limitée à l'Est et au Sud du Cap d'Ail, entre 35 et 70 m de profondeur. La dynamique des biocénoses associées à ces habitats est liée à l'existence, à la fréquence et à la force des courants linéaires.

Ce type de milieu présente une valeur patrimoniale certaine par la présence de l'Amphioxus (*Branchiostoma lanceolatum*), espèce rare en Méditerranée. L'habitat, dont le sédiment présente une grande quantité d'anfractuosités, est très riche en méiofaune. Il présente donc un intérêt fonctionnel fort comme zone d'alimentation. Pour ce milieu ne supportant pas le moindre degré d'envasement, et plus particulièrement une grande quantité de matière en suspension, la qualité des eaux est donc un facteur déterminant. Au regard de ses caractéristiques physiques et de sa situation stationnelle (0 à -70 mètres), ce milieu est susceptible de subir des pressions directes particulières d'origine humaine (dragages, extraction de granulats, etc.).

### Sable des biocénoses du détritique côtier envasé

Cet habitat est compris de la limite basse du médiolittoral jusqu'aux limites maximales de l'étage circalittoral (-200m). L'emprise spatiale de cet habitat est connue jusqu'à l'étage circalittoral -100 mètres, limite du périmètre de la cartographie des fonds réalisée en 2010.

Il est composé d'une gamme de faciès sédimentaires allant du sable au sablo-vaseux hétérogène, aux mosaïques des faciès durs comme des cailloux ou galets posés sur des sédiments meubles. Cet habitat joue un rôle fonctionnel essentiel pour les épibiontes y compris les polychètes, les bivalves, les échinodermes, les anémones, les hydraires et bryozoaires. Pour sa partie supérieure, il participe au maintien de l'équilibre sédimentaire des plages. Son dégraissage lors de la formation des courants de retour met en péril la moyenne et la haute plage.

L'habitat, dont le sédiment présente une grande quantité d'anfractuosités, est très riche en méiofaune ayant une grande importance dans l'alimentation des autres organismes. Il s'agit d'une zone de nourrissage des juvéniles de poissons plats, marquée par une grande abondance de mollusques.





## 2.3 Habitats singuliers du pays

### Les falaises continentales humides méditerranéennes

Les falaises continentales humides méditerranéennes sont considérées comme un habitat d'intérêt communautaire prioritaire. Cet habitat est localisé sur les falaises littorales de la Principauté en 4 zones d'aires réduites, au niveau du Port de Fontvieille, de la digue du port de Fontvieille, du musée océanographique et de la plage du chemin des pêcheurs.

Derniers milieux « naturels » de la Principauté, les falaises du Rocher, rocheuses et abruptes, abritent une flore indigène remarquable colonisée par endroits par une végétation « exotique ». Les falaises du Rocher de Monaco représentent en effet une zone sauvage servant de refuge et de lieu de nidification à un certain nombre d'espèces aviaires migratrices ou sédentaires, dont certaines patrimoniales comme le cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*) ou le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*). Ces faciès d'habitats naturels, rupestres, bien exposés et protégés de la fréquentation humaine (accès interdit), sont potentiellement très favorables à nombre d'espèces de l'avifaune et de l'herpétofaune méditerranéenne locale (gecko et serpents et en particulier à l'hémidactyle verruqueux). Enfin, ce biotope de falaises littorales est l'un des seuls encore présents sur la Côte d'Azur et il peut servir de référence quant à la biodiversité potentielle des sites de falaises calcaires soumises aux embruns marins.

L'espèce indicatrice de ce type d'habitat dans la Principauté est la Capillaire de Vénus ou cheveux de vénus (*Adiantum capillus-veneris*).

### Les zones profondes

Dans le cadre de l'Accord RAMOGE, deux campagnes d'exploration ont été organisées afin de mieux connaître les zones profondes ; roches profondes, canyons et monts sous-marins (voir partie 4.3 pour plus de détails sur l'Accord RAMOGE).

Lors de ces deux explorations, deux zones des eaux monégasques ont été explorées ; les roches profondes de Monaco et le canyon de Monaco.

Les roches profondes de Monaco présentes au large du Larvotto ont été explorées en 2015 lors de deux plongées (P01 et P03) qui se sont avérées très différentes en termes de biodiversité et de paysages. P01 est incontestablement la plus riche avec des fonds vaseux ou détritiques et des blocs de roche très colonisés. Ces roches sont colonisées notamment par des éponges cornées singulièrement nombreuses (*Spongia officinalis*, *S. lamella* et sans doute *Sarcotragus* sp.) et des espèces de gorgones, comme la gorgone rouge (*Paramuricea clavata*), la gorgone jaune (*Eunicella cavolini*), la gorgone verruqueuse (*E. verrucosa*), et des antipathaires, comme le corail noir *Antipathella subpinnata*. Le corail rouge *Corallium rubrum* est également présent dans presque chaque cavité des roches. Il a également été observé sur un bloc de roche visiblement retourné par une ancre et qui exposait le corail rouge qu'il abritait. La plongée P03 a montré peu de biodiversité sauf pour une roche très colonisée par des espèces mobiles et couverte de filets fantômes, elle montre aussi peu de traces d'ancres.



La partie superficielle du canyon de Monaco a été explorée en 2015 et la plus profonde en 2018. La première exploration a débuté sur la tête du canyon, le long d'une canalisation colonisée quasi-exclusivement par des *Eunicella verrucosa*, des *Leptogorgia sermentosa* et des *Axinella* spp. Après la canalisation, le fond est vaseux avec quelques roches colonisées par des éponges et des petites *Eunicella verrucosa* et des espèces mobiles (barbiers, langoustes, mostelles...). Cette exploration s'achève à 230 m de profondeur sur un fond de vase.

La partie profonde a été explorée entre -2194 m et -1291 m. La plongée débute sur un fond vaseux où la bioturbation et la biodiversité de la faune vagile et sessile sont faibles. Deux zones d'accumulation de déchets sont observées à -2167 m et à -2193 m. Des agglomérats de galets et de petits blocs et de calcaire marneux bien lité sont rencontrés témoignant de paléodelta datant du Messinien. Sur les parois, quasiment pas d'espèces. Ces formations sont situées dans une zone où le paysage est constitué de falaises constituées de cet agglomérat et de crêtes envasées. Des falaises de vases et de sédiment induré sont ensuite explorées. Vers la dernière partie du parcours, la pente s'adoucit mais reste quand même forte. Des poissons, terriers de langoustines *Nephrops norvegicus* et plusieurs individus d'étoile de mer sont observés. Plusieurs colonies d'*Isidella elongata* sont rencontrées dans une zone plus plane. Un *Pennatulacea* est prélevé. À la fin du parcours, le paysage est composé d'une succession de crêtes et de vallons de vase.

### Les récifs artificiels

Les récifs artificiels sont l'un des nombreux outils de gestion du patrimoine naturel marin de la Principauté. L'immersion des premiers récifs à Monaco a débuté en 1977 au sein de la réserve marine du Larvotto, à l'initiative de l'AMPN. Entre 1977 et 1992, 32 récifs artificiels ont été immergés.

Ces structures peuvent avoir différentes fonctions :

- Une fonction de conservation et de développement de la biodiversité par la mise en place de modules de tailles et de formes différentes. Généralement positionnés à proximité de zones naturellement riches, sur des fonds sableux offrant peu d'habitats pour les espèces fixées et les poissons, ces modules peuvent offrir de nouvelles disponibilités d'habitat et donc un accroissement du nombre d'individus ;
- Une fonction plus ludique pour le développement des activités de plongée sous-marine. Ainsi début 2014, le Gouvernement Princier a participé et financé le déplacement d'une épave, d'une zone d'accès difficile vers une zone ouverte afin de créer un nouveau site de plongée sous-marine. La colonisation de ce site par les espèces marines fera l'objet d'un suivi scientifique et pourra ainsi être comparée à celle d'un site non ouvert à l'activité ;
- Une fonction d'expérimentation et d'acquisition de connaissance pour les scientifiques sur les mécanismes de colonisation de ces structures et les interactions entre les espèces qui les fréquentent ou qui s'y fixent. Par exemple, dans les années 80 plusieurs expériences de mise en culture du corail rouge ont été réalisées sur des structures spécialement conçues à cette occasion.





Dans l'AMP du Larvotto, la dernière immersion de six récifs par l'AMPN date de 2017 avec une nouvelle génération de récifs artificiels réalisés avec une imprimante 3D à base de sable de Dolomite. Ces récifs ont donné lieu à un vaste programme de recherches en collaboration avec le laboratoire ECOSEAS (Université Côte d'Azur) et d'autres partenaires scientifiques. Il est soutenu par la Fondation Prince Albert II de Monaco. Ce programme est en lien avec le type de matériau utilisé pour leur construction et leur complexité architecturale, développement du biofilm et du macrofouling, suivi des peuplements de poissons, méthode d'analyse de la complexité, lien entre complexité et augmentation de la biodiversité, recours à l'imagerie hyperspectrale pour analyser les communautés benthiques (Riera, 2020).

#### Figure 7

Photographie de récif 3D (a) après immersion en novembre 2017 (Crédit : Patrice Francour), (b) en 2019, 3 ans après leur immersion (Crédit : Jean-Michel Mille)



Une réflexion a été engagée par le Gouvernement Princier pour l'aménagement de nouveaux sites de récifs artificiels sur le littoral. Appuyée par la cartographie sonar réalisée en 2010, une étude de faisabilité a été mandatée afin de déterminer les sites potentiels d'accueil de nouvelles structures. À l'issue de cette étude, un site pilote de 100 m<sup>2</sup> a été créé pour accueillir, en 2014, l'immersion de modules en béton. Le suivi scientifique régulier mis en œuvre a montré une faible colonisation du site par les espèces fixées. À partir de 2019, une étude d'éco ingénierie a été lancée afin d'apporter de la complexité à ces modules

#### La biodiversité des ports

Le port Hercule a vu sa surface étendue lors de la création d'un avant-port entre 2001 et 2012. Afin d'évaluer l'impact de ces travaux, une évaluation sur les biocénoses fixées et mobiles du port a été réalisée entre 2013-2015. Cette étude a également été l'occasion de réaliser une première évaluation des biocénoses fixées et mobiles du port de Fontvieille, second bassin portuaire de la Principauté. Elle propose également des mesures de gestion, permettant de favoriser la biodiversité portuaire, qu'il serait intéressant de développer dans le futur.

Les observations effectuées sur l'ensemble des sites permettent de relever un fort envasement des bassins portuaires. Cet envasement peut expliquer les densités fortes d'ophiures épineuses, bonellies, holothuries tubuleuses ou sabelles de vase. La faiblesse des peuplements benthiques érigés, déjà observée en sortie des ports de Fontvieille et Hercule peut trouver une de ses causes dans cet envasement. Pour les organismes



chlorophylliens, la sédimentation peut limiter l'activité photosynthétique en diminuant la quantité de lumière reçue et donc freiner voire empêcher le développement des espèces les plus sensibles.

Malgré ces importantes contraintes, des secteurs du port de Fontvieille et de l'avant-port Hercule ont montré une bonne diversité en espèces benthiques.

Des espèces emblématiques, réglementées ou protégées étaient également présentes sur ces secteurs, telles que le mérou brun et le corb, ou les nacres, les oursins diadème et la langouste. Si ces secteurs sont restreints en nombre et en surface, leur présence indique que l'environnement portuaire à Monaco n'est ni homogène ni incompatible avec la vie marine. Les ports n'étant pas isolés du reste du linéaire côtier, ils peuvent occasionnellement servir d'abri à des espèces pélagiques. Ainsi au cours de ces dernières années, un espadon (*Xyrias gladius*) a été observé dans le port Hercule et des sérioles (*Seriola dumerili*) dans le port de Fontvieille (JM Cottalorda, comm. pers.).

Quel que soit le port considéré, l'enlèvement de certains macrodéchets, afin de limiter les atteintes physiques et chimiques sur les biocénoses marines apparaît prioritaire. Les ports de Monaco sont labellisés « Port Propre » depuis 2011. La certification AFAQ Ports Propres traduit la volonté des gestionnaires de ports de prendre des engagements concrets pour lutter pour la préservation des milieux aquatiques et le développement durable des activités littorales et maritimes. Dans ce cadre un nettoyage annuel est effectué en alternance entre les deux ports depuis l'année de certification.

#### Figure 8

Photographie du nettoyage annuel des ports (Crédit : Société d'Exploitation des Ports de Monaco)





La limitation de l'envasement permettrait également d'améliorer l'état des biocénoses benthiques en facilitant, si l'apport en larves est suffisant, le développement d'un peuplement érigé.

Les aménagements des ports modifient évidemment les circulations marines littorales, et des taux de sédimentation plus forts qu'en milieu ouvert y sont attendus. La politique, déjà initiée dans les ports monégasques, visant à limiter les rejets en mer issus des bateaux est à poursuivre, elle doit permettre de limiter l'érosion de la biodiversité due à l'envasement.

En matière d'impact de la sédimentation, si la quantité joue un rôle important, la qualité est aussi déterminante. Les sédiments portuaires sont souvent chargés en contaminants chimiques. Afin de déterminer l'impact de la sédimentation sur les biocénoses et de proposer des mesures de réduction d'impact efficaces, il conviendrait de connaître et de suivre les caractéristiques de ces sédiments (provenance et composition).

Les ports de Monaco souhaitent pour les années à venir obtenir la certification « Ports Propres Actifs en biodiversité ». La certification AFAQ Ports Propres Actifs en biodiversité complète le dispositif « Port Propre » et reconnaît les ports engagés dans des actions concrètes envers la protection et la restauration de la faune et la flore du littoral.

## 2.4. Questions transfrontalières

De par sa situation géographique et sa taille, les questions de biodiversité en Principauté sont presque toutes influencées par les questions transfrontalières. L'écosystème marin, espèce et habitat, est transfrontalier, une grande partie des espèces observées en Principauté proviennent des pays frontaliers (France et Italie).

Les moyens à la mer de la Principauté sont limités, il y a donc peu de données sur certaines espèces ; par exemple à ce jour, il n'y a pas ou peu de données disponibles sur les tortues ou mammifères marins, en particulier il n'y a pas de comptage spécifique ni d'inventaire de population au niveau des eaux monégasques, car ces espèces ne sont que de passage. Les données sur ces espèces proviennent de campagnes communes avec l'Italie et la France dans le cadre des accords RAMOGE et Pelagos.

La coopération entre pays et acteurs est essentielle pour améliorer les connaissances sur la biodiversité et pour mener une action de préservation efficace et adaptée au contexte qui évolue continuellement.



## 2.5. Identification des lacunes de la biodiversité marine et côtière du pays, nécessaires à une conservation scientifiquement fondée

Monaco travaille en collaboration avec plusieurs équipes de recherches, qui interviennent sur le territoire dans le cadre des programmes de suivis et d'inventaires de la biodiversité, cependant certaines données et informations ne sont pas disponibles ou devraient être actualisées, entre autres :

- Absence d'activités sur la taxonomie dans la région ;
- Absence d'inventaire des planctons ;
- Nécessité de mise à jour des données sur les macroalgues (2002) ;
- Nécessité de mise à jour de l'inventaire des poissons (prévu en 2021) avec une étude permettant d'avoir des données quantitatives et des indicateurs de biomasse ;
- Absence de comptage des mammifères marins et tortues dans les eaux monégasques.

La Direction de l'Environnement a un budget annuel limité (voir partie 7) qui lui permet de réaliser certaines études et inventaires mais tous ne peuvent être entrepris régulièrement. Pour certaines de ces études nécessitant d'importants moyens logistiques, la collaboration entre la Principauté et ses voisins pour réaliser des études conjointes est primordiale (ex : étude des grands fonds de l'Accord RAMOGE).

Par ailleurs, l'une des difficultés de la Principauté réside dans la mise en place d'indicateurs de suivi cohérents avec les directives des conventions internationales. Ces indicateurs permettent d'effectuer des comparaisons dans le temps de manière pertinente, cependant ils ne sont pas toujours adaptés à l'échelle géographique ni aux ressources disponibles de la Principauté.

Afin de répondre à ce besoin, la Principauté a intégré dans sa stratégie nationale pour la biodiversité à l'horizon 2030, l'établissement d'indicateurs de suivi du milieu (physicochimique, biodiversité) qui permettront de répondre à certaines questions de la Convention de Barcelone et de la CDB.





# Pressions et impacts





Les pressions exercées par l'Homme sur la biodiversité ont été classées en cinq grandes catégories de menaces par la CDB ; la destruction des habitats naturels, les espèces invasives, le changement climatique, la pollution, la surexploitation des espèces. L'ensemble de ces grandes causes d'érosion, identifiées à l'échelle mondiale, s'applique au territoire de Monaco.

### 3.1. Perturbations biologiques

#### Espèces envahissantes

Dans le cadre de la lutte contre les espèces exotiques envahissantes, le Gouvernement Princier a pris en 2016, en application du code de la mer, de nouvelles dispositions réglementaires visant à limiter l'introduction et à encadrer la réintroduction d'espèces dans les espaces maritimes monégasques. Ainsi, l'Ordonnance Souveraine n° 6.154 du 23 novembre 2016, et l'arrêté ministériel n° 2016-707 du 23 novembre 2016 disposent des modalités suivantes :

- Article O. 244-3. (Créé par l'ordonnance n° 3.131 du 14 février 2011 ; modifié par l'ordonnance n° 6.154 du 23 novembre 2016)

Sont soumises à autorisation délivrée par le Ministre d'État l'introduction ou la réintroduction dans les espaces maritimes monégasques, au sens de l'article O. 244-1, de toutes espèces végétales ou animales indigènes ou non indigènes ou modifiées génétiquement. Les conditions de délivrance de l'autorisation sont fixées par arrêté ministériel.

Lorsqu'une telle introduction est de nature accidentelle, l'auteur de ladite introduction en informe immédiatement le Directeur des Affaires Maritimes en mentionnant l'identification de l'espèce concernée, le volume ou la quantité estimée de l'introduction accidentelle, ainsi que les coordonnées géographiques constatées ou présumées de cette dernière. La même obligation s'applique à toute personne qui a connaissance des introductions susmentionnées.

- Article A. 244-1. (Créé par l'arrêté ministériel n° 2016-707 du 23 novembre 2016)

En application de l'article O. 244-3, la demande d'autorisation d'introduction ou de réintroduction d'espèces doit être accompagnée des pièces visées à l'article A. 230-2 et d'un dossier scientifique





## Agents pathogènes

### Haplosporidium pinnae chez les grandes nacres

En avril 2017, l'UNEP/MAP-SPA/RAC a informé le gouvernement monégasque de la survenue d'une mortalité massive des grandes nacres *P. nobilis* sur la côte espagnole. Au fil des mois, des épisodes similaires à celui apparu en Espagne ont pu être identifiés sur les côtes françaises ou italiennes, faisant apparaître des taux de mortalité de 90 à 100% des individus d'une population. L'agent pathogène susceptible d'être responsable de l'épizootie a été identifié comme un parasite d'une nouvelle espèce dénommée *Haplosporidium pinnae*.

La veille *in situ* mandatée par la Direction de l'Environnement n'a pas mis en évidence de mortalités exceptionnelles d'individus de cette espèce jusqu'en octobre 2018. À cette date des observations réalisées sur des échantillons de population dans la réserve du Larvotto ont montré un pourcentage d'infection de 50. À proximité de la digue est de Fontvieille 27% de l'échantillon était infecté. Au cours de ces plongées, deux spécimens morts récemment ont été prélevés afin de réaliser des analyses permettant de déterminer les causes de ces mortalités. Ces analyses ont confirmé la présence du parasite *Haplosporidium pinnae*.

Au cours du mois de novembre 2018 et sur la base des connaissances acquises à cette période la Direction de l'Environnement a procédé à la transplantation d'une vingtaine d'individus dans des zones situées au-delà de la thermocline. Une inspection des différentes populations et du site de transplantation au cours du mois de décembre 2018 a mis en évidence l'absence d'individus vivants et la disparition de l'ensemble des populations connues de grandes nacres sur le littoral monégasque.

Face à ce constat, l'État monégasque a souhaité développer un programme visant à tenter de reconstituer les populations disparues. Ce programme se base sur la mise en place de pièges permettant la capture de larves de nacres. Une fois ces larves capturées, elles seront prélevées du milieu naturel et élevées en aquarium jusqu'à atteindre un stade permettant leur réintroduction dans le milieu.

En octobre 2019 et février 2020, une opération de science participative menée par l'AMPN a eu lieu dans la partie est et la partie centrale de l'AMP du Larvotto à la recherche de nacres vivantes mais aucune n'a été retrouvée sur le site retenu.

### Le nodavirus chez les mérours bruns

Au cours du dernier trimestre 2018, une mortalité inhabituelle de mérours bruns a été enregistrée sur le littoral monégasque. En effet, entre fin septembre 2018 et fin décembre 2018, ce sont 14 individus présentant les mêmes symptômes qui ont été observés ou récupérés par les autorités. La majorité de ces poissons présentaient des traces d'abrasion sur le flanc, un œil vitreux, et un gonflement de l'abdomen. Les nécropsies réalisées sur certains de ces spécimens ont pu mettre en évidence la présence d'un bêtanodavirus de poisson.

Les raisons de l'apparition de ce virus à Monaco restent inconnues. De manière hypothétique, la température de l'eau relativement élevée en octobre 2018 pourrait avoir joué un rôle.



Les virus présentaient des séquences de gènes appartenant au groupe de nodavirus du virus de la nécrose neurale du mérour rouge tacheté (RGNNV), avec une très haute coïncidence (entre 97 et 98%) de leurs séquences identiques au RGNNV. Le nodavirus affectant les mérours à Monaco est un virus connu et non un nouveau variant ou un réassortiment de plusieurs virus connus auparavant.

Les nodavirus de poisson ne posent aucun problème de santé pour l'homme ni les organismes autres que les poissons mais peuvent affecter l'aquaculture, entraînant une mortalité importante.

## Pêche et aquaculture

L'activité de pêche en Principauté est marginale, seul un pêcheur professionnel est enregistré. Il s'agit d'une pêche artisanale qui alimente le marché local. Dans le cadre des accords Monaco / France, les pêcheurs peuvent aller pêcher dans les eaux territoriales de l'autre pays.

Le Gouvernement Princier a entamé en 2017 une réflexion autour de la pêche de loisir, visant à mieux connaître et encadrer l'activité. Le principal problème lié à la pêche de loisir est qu'elle s'exerce sur des zones géographiques restreintes généralement composées de fond rocheux. Cette configuration aboutit à de fréquentes pertes de matériel, ce qui constitue une pollution non négligeable. Une réflexion sur les dispositions à mettre en œuvre afin de limiter cette pollution a été entamée.

Les travaux publiés depuis une quinzaine d'années concernant la pêche de loisirs mettent en évidence une véritable compétition pour la ressource avec la pêche artisanale. Ce constat pourrait être particulièrement vrai à Monaco, où la pêche artisanale n'est représentée que par l'activité d'un unique pêcheur professionnel.

La pêche de loisir ne dispose pas d'une réglementation spécifique, elle est soumise néanmoins à la réglementation sur la pêche énoncée par le Code de la Mer. La pression de pêche n'est pas préoccupante, cependant, ponctuellement, les captures de certaines espèces ou les captures totales par pêcheur ou par bateau peuvent être trop importantes. Selon la fédération de pêche de Monaco (FPM), la population de pêcheurs serait d'environ 300 à 500 pêcheurs du bord, 25-30 bateaux environ, et une dizaine de chasseurs.

Il existe une grande diversité de pratiques par rapport à la taille relativement réduite du territoire avec 2 particularités : des pratiques ciblant les espèces profondes à partir du bord et des activités de pêche sportive et de pêche au gros pratiquées au large par des amateurs et des entreprises commerciales (charters non-monégasques).

Les prises les plus fréquentes de la pêche à la ligne du bord sur la grande digue de Monaco sont les sars *Diplodus spp.* (12.8%), les barracudas *Sphyraena spp.* (9.4%), la dorade *Sparus aurata* (10.1%), les sardines (7.4%), la pélamide (6.7%) et les calmars (6.7%).

La digue flottante produit un effet « DCP » (dispositif concentrateur de poisson) qui attire évidemment les pêcheurs. Ainsi beaucoup d'espèces de passage de grands pélagiques



telles que lichés, sérioles, thons sont observées sur la côte et près des bouées. Les thons (masse supérieure à 200 kg) peuvent parfois séjourner plusieurs semaines lorsque les dorades coryphènes sont présentes.

La volonté exprimée conjointement par la Direction de l'Environnement et la FPM est de pérenniser les activités de pêche de loisirs dans un cadre structuré et cohérent avec l'ambition de protéger les espèces fréquentant les eaux de la Principauté, selon plusieurs axes de travail :

- L'amélioration de la sensibilisation et de l'information des usagers et du public en général ;
- La mise en place d'une Charte nationale pour une pêche de loisirs responsable ;
- La mise en place d'une autorisation ou d'une licence de pêche ;
- L'obligation de déclaration des captures applicable à la pêche embarquée, comme à la pêche du bord ;
- Les aspects réglementaires sont également à envisager.

La Fondation Prince Albert II de Monaco relaye depuis 2010 l'appel du WWF au boycott du commerce du thon rouge auprès des restaurateurs, des consommateurs et des distributeurs. Les services de l'État monégasque, appuyés par la Fondation Prince Albert II de Monaco, ont alors lancé une procédure d'inscription du thon rouge à l'annexe I de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Cette demande a été examinée et rejetée par les États parties à la Convention lors de la réunion de la Conférence des Parties en mars 2010.

La pêche du thon rouge (*Thunnus thynnus*) a été interdite dans les eaux monégasques par l'Ordonnance Souveraine n° 3.131 du 14 février 2011. Depuis 2019, suite aux recommandations de la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM), le thon rouge n'a plus un statut de protection stricte dans la réglementation monégasque cependant sa pêche est strictement encadrée. Selon les articles 0244-11-1 et 0244-11-2 du code de la mer, la pêche du thon rouge est soumise à autorisation annuelle (périodes, quotas, obligations déclaratives de capture et méthodes de pêche durables), distincte selon qu'il s'agit de pêche professionnelle ou pêche de loisir.

La Principauté ne dispose pas de structures aquacoles situées en mer dans ses eaux territoriales.



### 3.2. Écosystèmes marins vulnérables

Le concept d'écosystèmes marins vulnérables (EMV) a été introduit pour la première fois dans la résolution 61/105 des Nations Unies en 2006 et décrit dans les directives de la FAO en 2009 comme « groupes d'espèces de communautés ou des habitats pouvant être vulnérables aux impacts des activités de pêche. La vulnérabilité d'un écosystème est liée à la vulnérabilité des populations, des communautés ou des habitats qui la constituent ».

Il n'y a pas d'information ou de mesure de gestion spécifiques aux EMV dans la Principauté de Monaco.

### 3.3. Problèmes émergents

#### Urbanisation et extension du territoire

L'urbanisation est identifiée comme la principale pression sur la biodiversité marine et côtière en Principauté. En un siècle, un quart du territoire a été gagné sur la mer. L'urbanisation croissante constitue donc la principale source de destruction d'habitats et de frein au développement de la biodiversité.

L'année 2016 a été marquée par le lancement des travaux du projet d'extension du territoire de la Principauté sur la mer, d'une superficie d'environ 6 ha émergés. Cette bande littorale est aménagée par des structures artificielles de lutte contre la houle. Des blocs rocheux de plusieurs tonnes et des infrastructures bétonnées séparent ainsi la mer des constructions du bord des eaux.

L'emprise du projet doit entraîner la perte de plus de 7,4 ha de fonds sédimentaires et rocheux. Une partie de l'aménagement va s'établir sur une zone de petit fonds. Cette zone déjà partiellement anthropisée, constitue un enjeu majeur de l'aménagement car composée de nombreux habitats (petits fonds rocheux, sableux, herbiers...) cruciaux dans le cycle de vie d'une grande majorité d'espèces.

Il est donc essentiel pour la Principauté que la préoccupation environnementale soit placée au centre des réflexions de cet aménagement, à la fois concernant les mesures visant à limiter et réduire les impacts du chantier sur l'environnement mais également dans sa conception afin de favoriser son intégration dans le milieu marin.

Préalablement à l'engagement des travaux de construction de l'infrastructure maritime, il a été décidé de procéder à la mise en œuvre d'une phase préparatoire afin de sauvegarder les espèces protégées présentes sur l'emprise du projet et d'éliminer les espèces présentant un caractère envahissant afin de ne pas favoriser leur dissémination.





### Elimination des espèces envahissantes : *Caulerpa taxifolia*

L'objectif de la mesure était de se prémunir du risque de dissémination de l'algue *Caulerpa taxifolia*, présente sur le site, par des opérations d'éradication sur le secteur d'emprise du projet.

Les colonies de petites dimensions ont été prélevées par « découpage » et retirées du substrat sur lequel elles se développaient. Pour les colonies présentes sur des surfaces importantes, l'élimination physique de *C. taxifolia* a été réalisée directement sans la fragmenter. Les colonies à forte densité (surfaces de colonisation supérieures à 3m<sup>2</sup>) se développant sur des substrats plats ou en pente douce, ont fait l'office d'un test d'éradication par élimination chimique. Par manque d'efficacité, cette méthode n'a pas été généralisée et la méthode d'éradication mécanique par arrachage et aspiration a été préférée.

L'effort d'éradication de la *Caulerpa taxifolia* est intervenu sur une surface représentant 1,5 ha et ce sont 2 tonnes de caulerpes qui ont été retirées.

### Sauvegarder les espèces emblématiques : *Posidonia oceanica*

L'herbier de posidonies, se situant sous l'emprise directe de l'aménagement, avait pour vocation de disparaître dans sa totalité. Il a donc été décidé, au titre des travaux préparatoires, d'élaborer une mesure de sauvegarde pour cette espèce emblématique, qui consistait à transplanter les zones d'herbier présentant un état de vitalité suffisant vers deux zones d'accueil.

Une méthodologie spécifique a dû être élaborée. Le prélèvement de la plante s'est fait via un outil de découpe adapté. Elle a été ensuite déposée dans 637 paniers spécifiquement conçus pour cette opération, la posidonie a ainsi pu être déplacée et réimplantée.

La majeure partie de ces prélèvements ont été réimplantés dans le sédiment naturel au sein de la réserve marine du Larvotto et quelques paniers ont été installés dans des bacs, structures artificielles spécialement conçues pour l'opération, au pied de la digue Fontvieille.

Ce sont au total 500m<sup>2</sup> de posidonie qui ont été transplantées avec cette méthode. Un suivi de 10 années est prévu afin d'évaluer l'efficacité de cette mesure de sauvegarde.

**Figure 9.**  
Photographie des transplants de Posidonie  
(Crédit : Direction de la Communication)



### Sauvegarder les espèces emblématiques : *Pinna Nobilis*

Lors de l'étude initiale, la présence de grandes nacres a été identifiée sur l'emprise du projet. S'agissant d'une espèce bénéficiant d'un statut de protection, une mesure de sauvegarde a été élaborée pour l'ensemble des individus concernés. Cette mesure a consisté au prélèvement de chaque individu et à sa transplantation au sein de l'AMP du Larvotto (143 nacres au total). Les individus déplacés ont été marqués et étaient suivis, afin d'évaluer la réussite de l'opération (taux de survie) et leur adaptation dans leur nouvel environnement.

Les premiers suivis réalisés en 2017 et 2018, montraient des résultats encourageants. Cependant, fin 2018, l'ensemble des populations de nacres du littoral monégasque a été touché par l'épizootie sévissant sur les côtes méditerranéennes, et aucune des nacres transplantées ou naturellement présente n'a résisté à ces mortalités massives (voir partie 3.1).

### Sauvegarder les espèces emblématiques : *Lithophyllum byssoides*

Lors de la réalisation de l'état initial, des colonies de *Lithophyllum byssoides* ont été observées sur une partie des blocs rocheux. Ces études ont montré qu'aucune formation de type III (encorbellement) n'était présente sur le site. Certaines colonies présentes sur ces blocs de protection formaient des encroûtements épais (type II). Afin de sauvegarder ces colonies et maintenir la capacité de l'espèce à rapidement recoloniser les substrats durs apportés par le projet, il a été décidé de relocaliser les blocs rocheux concernés sur le littoral monégasque.

**Figure 10.**  
Photographie de *Lithophyllum byssoides*, Encorbellement de type III.  
(Crédit : Direction de l'Environnement)





Ce sont huit blocs, présentant les colonies les plus développées qui ont ainsi fait l'objet de ce déplacement. Les thalles ont été photographiés lors du déplacement. Ces photographies serviront ainsi de référence dans le cadre des suivis écologiques programmés.

### Écoconception

Au-delà des mesures de sauvegardes décrites ci-dessus, il était nécessaire de favoriser l'intégration de l'aménagement dans le milieu marin par la mise en place de solutions permettant le développement de la faune et de la flore marine. Aussi, une importante démarche d'éco-ingénierie s'est déployée ayant pour objectif d'améliorer le potentiel de colonisation des structures nouvellement créées et d'optimiser leurs fonctionnalités écologiques.

Dans le cadre de cette démarche, trois grands principes d'action d'aménagements écologiques ont été retenus :

- Amélioration du potentiel de colonisation pour la faune et la flore fixées ;
- Développement de la fonctionnalité de nurserie pour la faune mobile ;
- Développement des fonctionnalités écologiques d'habitats et de corridors écologiques horizontaux et verticaux pour la faune mobile.

Les façades externes de l'ensemble des caissons ont été aménagées par un panel de solutions de façon à recréer des corridors écologiques verticaux et horizontaux répartis entre -1 et -17 m sur l'ensemble de l'aménagement.

Les chambres internes de l'ensemble des caissons sont aménagées par différentes solutions réparties entre la surface et -4 m de profondeur. Ces mesures visent à améliorer le potentiel de colonisation du béton pour les espèces fixées. Des solutions de type habitats artificiels ou panneaux spécialisés plaqués viennent compléter ces dispositifs, afin d'accueillir et protéger les espèces mobiles. Enfin, l'assise en enrochements de l'aménagement doit participer à la création de nouveaux habitats rocheux. De façon similaire aux ouvrages de ce type déjà créés en Principauté, elle contribuera au développement des populations d'espèces nobles (mérrou brun, corb).

### Conclusion

Si les pressions exercées par l'urbanisation sont très présentes sur le territoire monégasque, des mesures, visant à réduire l'impact des aménagements, sont élaborées dans le cadre d'études d'impact par l'intermédiaire de la séquence Eviter-Réduire-Compenser rendue obligatoire par le Code de l'Environnement. La Principauté a élaboré une stratégie nationale pour la biodiversité, qui couplée avec les dispositions du Code de l'Environnement doit permettre une meilleure intégration des questions de protection de la biodiversité et de développement urbain.

Les outils utilisés et les mesures d'écoconception et de sauvegarde mises en place dans le cadre de l'urbanisation en mer doivent être considérés comme une expérience cruciale acquise qui servira dans le futur à une gestion plus adaptée du littoral et qui bénéficiera aux projets de restauration du littoral.



### Changement climatique

Une analyse fine des projections climatiques réalisées à l'échelle mondiale puis régionale, a permis de dresser un premier constat de l'exposition de la Principauté au changement climatique. Ces projections estiment qu'une élévation des températures de +1,4 à +2,5°C à un horizon proche, ainsi qu'une élévation jusqu'à +4,1°C à la fin du siècle peuvent être attendues à Monaco. L'impact sur les précipitations concernerait des modifications du régime des pluies. Avec un territoire exclusivement côtier, l'élévation du niveau de la mer et l'acidification des océans sont également des paramètres essentiels dans la prise en compte de la vulnérabilité du territoire.

Dans le cadre de ses suivis à long terme, la Principauté procède au suivi de plusieurs paramètres pouvant être influencés par le changement du climat dont la température, le pH, ou la concentration en oxygène.

Depuis 1969, la moyenne des températures en Principauté s'est élevée d'un degré et demi. Cette tendance se poursuit sur la décennie en cours avec une augmentation constante qui touche également le milieu marin. Les études menées par la Principauté permettent ainsi de constater un réchauffement global de la masse d'eau en profondeur.

La température influe directement sur d'autres paramètres physiques comme la salinité, la saturation des gaz dissous, mais également au niveau biologique sur la répartition des espèces et l'activité biologique dont dépend la production totale. Depuis 2005, un suivi de la température de l'eau est réalisé à différentes profondeurs à l'aide d'enregistreurs autonomes. L'objectif est de pouvoir disposer d'une série de mesures à long terme permettant de dégager les tendances saisonnières ou annuelles mais également d'identifier d'éventuelles anomalies thermiques pouvant avoir une forte incidence sur les espèces thermophiles (voir annexe 8).

En termes de pH, il a été estimé que du 18e siècle à nos jours, le pH des eaux superficielles des océans a diminué de 8,25 à 8,14. Sur la base des prévisions du Groupe d'expert Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), l'augmentation actuelle du taux de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère devrait encore diminuer le pH des eaux du globe de 8,14 à 7,8 d'ici la fin du siècle. L'acidité de la mer Méditerranée pourrait être multipliée par 40 à l'horizon 2100 par rapport à 1850, sachant que le pH pourrait évoluer d'environ 8,1 à 7,7 (voir annexe 8).

L'oxygène dissous intervient dans la plupart des processus biologiques permettant la vie marine. En son absence ou en-dessous de certaines concentrations, les caractéristiques de l'écosystème marin peuvent être considérablement modifiées. L'oxygène étant plus soluble à froid qu'à chaud, des variations saisonnières sont observées, ainsi la saturation en oxygène, plus basse l'été, aura tendance à accroître le risque potentiel d'anoxie du milieu (voir annexe 8).

Selon le rapport de la 12e session du groupe des experts du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), l'élévation du niveau moyen de la mer due au réchauffement climatique, est évaluée d'ici 2100 entre 26 et 98 cm selon les différents scénarii. Sur la période 1999 et 2016, l'élévation moyenne du niveau de la mer

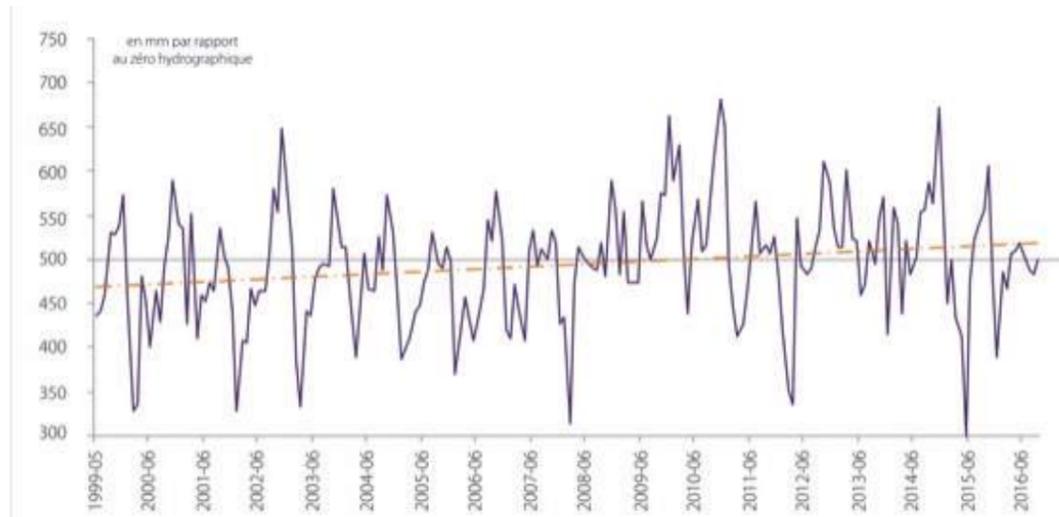




enregistrée à Monaco est de 3,25 mm/an, une élévation des eaux deux fois supérieure à celle observée depuis 1900.

**Figure 11.**

**Variation du niveau journalier moyen de la mer Méditerranée relevé par le marégraphe de Monaco entre avril 1999 et décembre 2016**



### Impact du changement climatique sur la biodiversité

Les modifications du régime thermique en Principauté ont une incidence significative sur les espèces notamment marines. Ainsi, la fin des années 90 et le début des années 2000 ont été marqués par une succession d'anomalies thermiques positives ayant causé des mortalités massives avec des extinctions locales de populations, ou encore des proliférations d'espèces nuisibles (dinophytes et algues filamenteuses).

Des disparitions d'espèces thermosensibles ont déjà été observées, à la suite des épisodes thermiques de 1999, 2003 et 2006. Les gorgones présentes sur le tombant des Spélugues ont fortement été impactées, la majorité des gorgones pourpres en est morte. La disparition de ces gorgones, espèce filtreuse, a fortement impacté les espèces vivant à proximité.

Les épisodes anormaux de température des masses d'eau ont également abouti à une diminution quantitative notable du corail rouge monégasque. Les études en laboratoire du Centre Scientifique de Monaco montrent que cette espèce thermosensible est également impactée par l'acidification des océans.

La biodiversité marine est également impactée lors d'évènements de fortes pluies. En effet, les déversements des eaux de vallons dans la mer la polluent. Ces phénomènes entraînent un appauvrissement des sols et un apport trop important de fines en mer, augmentant ainsi la sédimentation et pouvant être responsable de « l'étouffement » des certaines espèces marines benthiques.



Les impacts du changement climatique sur la biodiversité marine en Principauté pourront être les suivants :

- Un recul des lignes de peuplement (latitude, profondeur/altitude) ;
- Un développement de microalgues toxiques ;
- Une mise en concurrence de certaines espèces ;
- L'acidification des eaux territoriales ;
- Une modification des paramètres physico-chimiques de l'eau (température, turbidité, salinité, acidification) et donc une modification des peuplements aquatiques ;
- Des impacts économiques : réduction de l'attrait touristique.

### Pollution plastique

La Principauté dispose d'une bonne connaissance des sources de pollution et de pression sur son territoire. Elle travaille quotidiennement à leur maîtrise par l'amélioration de ses infrastructures, par la surveillance hydrologique des eaux comprenant les paramètres généraux de qualité de l'eau et les paramètres d'enrichissement et d'eutrophisation, par la microbiologie sanitaire, conformément à la réglementation monégasque et internationale pour le suivi des eaux de baignades.

Face au constat alarmant de la pollution par les déchets plastiques de l'environnement et notamment de la mer Méditerranée, la Principauté s'est fixé comme objectif : « Zéro Déchet plastique à usage unique d'ici 2030 ».

Dans le cadre de cette politique la Principauté a pris une série de mesures pour atteindre cet objectif ambitieux à l'horizon 2030 :

- Renouvellement en 2016 du Plan de Prévention des déchets à 2030 ;
- Déploiement progressif et échelonné d'un arsenal réglementaire depuis 2016 (interdiction des sacs de caisse en plastique à usage unique, des pailles et mélangeurs en plastique, de la vaisselle à usage unique en plastique ; des cotons-tiges en plastique ; des lâchers de lanternes volantes et de ballons, etc.) ;
- Accompagnement des acteurs du territoire pour augmenter l'efficacité de cette politique ; et notamment des commerçants et restaurateurs avec le déploiement des labels « Commerce Engagé » et « Restaurant Engagé » ;
- Sensibilisation des scolaires et du public à la réduction des déchets.
- Première participation officielle de la Principauté à la Semaine européenne de réduction des déchets (SERD) en 2019. En 2020 la Direction de l'Environnement a intégré le comité de direction européen la SERD.





Dans le cadre de l'Accord RAMOGE, des campagnes de recensements des déchets échoués sur les plages et sur les fonds marins ont été entreprises. En 2015 une campagne a été menée sur la plage du Larvotto ; entre 300 et 600 objets/100m ont été collectés. Il ressort de ces campagnes une très forte dominance des matériaux issus de polymères artificiels de type plastique qui représentent plus de 80% des déchets collectés. Au cours de la campagne, il a été mis en évidence, de manière récurrente, le dépôt de fines particules de plastique multicolores. Compte tenu de leur taille inférieure à 0,5 cm, elles n'ont pas été comptabilisées.

Le bilan concernant les déchets sur les fonds marins a été réalisé lors des campagnes exploratoires RAMOGE concernant la biodiversité et les pressions anthropiques en milieu profond. Les résultats des travaux effectués en 2016, entre 50 et 465 m, et en 2018, jusqu'à 2500 m, ont montré l'existence de zones d'accumulation et l'importance des canyons pour la canalisation des flux vers le fond. Dans la partie la plus profonde du canyon de Monaco, entre -2194 et -1291m, de nombreux déchets, en divers matériaux, sont rencontrés. Deux zones d'accumulation de déchets sont observées, la première à -2167m, la deuxième à -2193m.

**Figure 12.**  
Zone d'accumulation de déchets dans le canyon de Monaco, 2018 (Crédit : RAMOGE)



La Principauté de Monaco abrite un site remarquable de roches à coralligènes, situées à la sortie du port de Fontvieille et présentant une biodiversité riche à préserver. Elles sont cependant soumises aux pressions des activités anthropiques illustrées par la présence de nombreux macrodéchets, dont une forte proportion provient de l'activité de pêche de loisir (fils de pêche, hameçons). Depuis 2016, plusieurs opérations de nettoyages annuelles ont permis de retirer de nombreux déchets sur cette zone. En 2016 la première opération a permis de sortir plus de 400 kg de déchets en 3 jours. Elle a été renouvelée chaque année avec une moyenne de 100kg de déchets par jour.



**Encadré 4.**  
**Beyond Plastic Med**

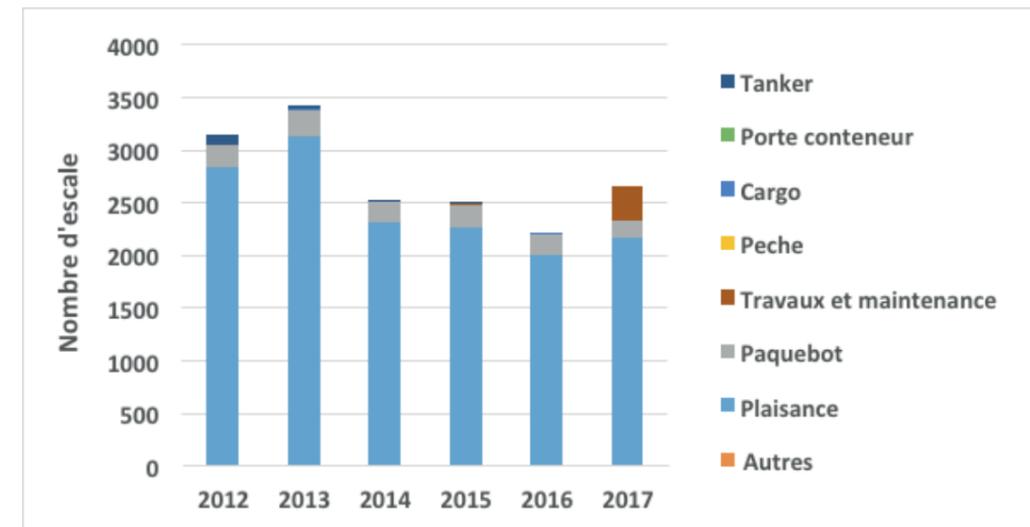
Pour répondre à ce défi d'une Méditerranée sans plastique, la Fondation Prince Albert II de Monaco, Tara Expéditions, Surfrider Foundation Europe et la Fondation Mava se sont associés pour donner vie à l'initiative Beyond Plastic Med (BeMed). Elle s'est fixée pour missions d'informer sur l'état de santé de la Méditerranée, de soutenir les solutions innovantes et citoyennes, et de peser sur les décisions politiques, législatives et réglementaires visant à stopper la pollution plastique.

Lancée lors de la conférence internationale « Plastique en Méditerranée : au-delà du constat, quelles solutions ? », qui s'est tenue à Monaco les 10 et 11 mars 2015, BeMed est aujourd'hui animée par un groupe élargi puisque l'UICN a souhaité s'investir aux côtés des membres fondateurs. La Fondation et ses partenaires, Surfrider, Tara Expeditions, la Fondation Mava, la Fondation Veolia et l'UICN apportent un soutien financier de 150 000 euros par an sur une période de trois ans, aux micro-initiatives qui ambitionnent de réduire la pollution plastique en Méditerranée. A terme, cet appel à micro-initiatives permettra de créer progressivement un réseau méditerranéen d'acteurs locaux engagés dans la lutte contre la pollution plastique.

**Trafic maritime**

Entre 2012 et 2017, 1187 navires uniques ont été comptabilisés et la répartition des escales est la suivante :

**Figure 13.**  
Historique des escales à Monaco entre 2012 et 2017 (IHS Market)



La Principauté a procédé, en 2018, à l'interdiction de la consommation de fioul lourd, ou de l'un de ses dérivés, dans ses eaux territoriales et dans ses ports.

Dans le cadre de l'Accord RAMOGE, un plan d'intervention pour la lutte contre les pollutions marines accidentelles en Méditerranée a été élaboré à partir de 1993 et actualisé en 2005. La zone d'application de ce plan s'étend de l'embouchure du Grand Rhône à l'Ouest et le feu de Capo d'Anzio à l'Est, en englobant la Sardaigne et la Corse.





Afin de permettre aux autorités des trois pays d'améliorer la rapidité d'intervention dans le cas d'une pollution réelle, de trouver de nouvelles solutions techniques, et de mieux connaître leurs organisations en matière de lutte contre les pollutions et ainsi de faire évoluer leurs systèmes respectifs en fonction des expériences partagées, des rencontres entre les autorités ainsi que des exercices de simulation de lutte contre les pollutions accidentelles « in situ » ou « papier » sont organisés chaque année.

Il n'existe pas dans le tissu réglementaire de la Principauté de réglementation spécifique aux eaux de ballast, néanmoins, le Code de la Mer encadre strictement les autorisations de rejets dans le milieu naturel.

### Nautisme de plaisance

Le nautisme de plaisance est une activité importante à Monaco et a de nombreux impacts sur le milieu ; pollution et mouillage.

La gestion des pollutions marines, issues notamment des navires de plaisance faisant escale en Principauté, constitue une préoccupation spécifique et permanente afin d'assurer notamment une préservation de la biodiversité marine et une bonne qualité des eaux de baignade.

Pour les impacts du mouillage de la grande plaisance, peu d'informations quantitatives et qualitatives existent. Certaines observations d'impacts directs de mouillage ont été faites lors de l'exploration des habitats profonds réalisée dans le cadre de l'Accord RAMOGE (sillons d'ancrage, retournement de bloc rocheux, épave endommagée, etc.).

La Direction des Affaires Maritimes en collaboration avec les différents acteurs du milieu marin a débuté en 2020 une réflexion sur l'éventuelle mise en place de mouillages organisés dans les eaux monégasques. Ces études ne pouvaient commencer en raison des contraintes liées à l'extension du territoire sur la mer (voir partie 3.3).

### Pollution sonore

Les activités d'origine anthropique sont à l'origine d'émissions sonores continues (ex : transport maritime) et impulsives (ex : travaux maritimes tels que travaux portuaires) pouvant générer des impacts sur le milieu marin.

Dans le cadre de l'Accord ACCOBAMS et du sanctuaire Pelagos, la Principauté participe aux réflexions visant à diminuer l'impact des différentes sources de pollution sonores.



### Encadré 5.

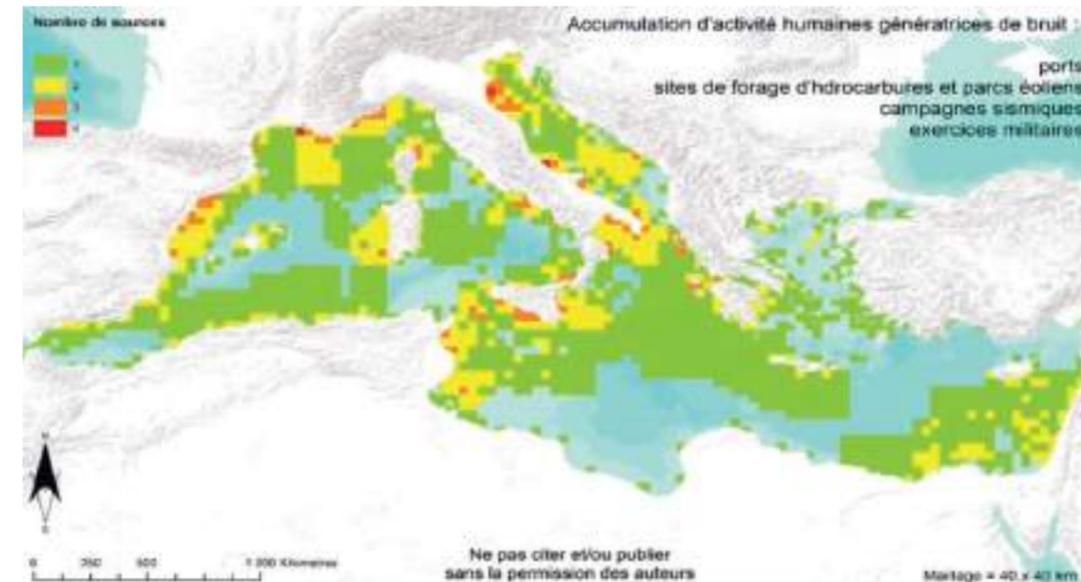
#### L'étude ACCOBAMS sur les points chauds de bruit sous-marin

Le bruit sous-marin étant considéré comme une menace majeure pour les cétacés, au cours de la période 2015-2016, ACCOBAMS a mené une étude visant à identifier les points chauds de bruit et les zones de conflits potentiels avec la conservation des cétacés. Les données ont été collectées à partir d'activités utilisant des sources de bruit identifiées comme étant une préoccupation majeure pour la conservation des cétacés (activités côtières et offshore, levés géophysiques, exercices navals, trafic maritime).

Les positions de 1446 ports, 228 plates-formes de forage pour l'exploitation d'hydrocarbures, 52 projets de parcs éoliens, 830 zones d'exploration sismique, plusieurs zones militaires et 7 millions de navires ont été enregistrées dans l'étude ACCOBAMS 2015-2016 sur les zones de conflit potentiel avec la conservation des cétacés. Les résultats ont révélé plusieurs points chauds de bruit chevauchant d'importants habitats de cétacés tels que le sanctuaire Pelagos, le détroit de Sicile et la partie supérieure de la fosse hellénique. De plus, ces résultats fournissent des preuves solides de multiples facteurs de stress agissant sur le milieu marin et de la nécessité de mesures urgentes de gestion et de conservation.

### Figure 14.

Vue d'ensemble des "hotspots" de bruit dans la zone de l'ACCOBAMS (2015-2016)





# Mesures mises en place





## 4.1. Aires marines protégées et autres mesures de conservation locale

### 4.1.1. Les aires marines protégées

La politique de gestion durable des ressources littorales menée par la Principauté s'appuie sur la création de 2 zones marines protégées, inscrites en tant qu'Aires Marines Protégées auprès de la Convention de Barcelone :

- Réserve du Larvotto ;
- Réserve des Spélugues.

#### La réserve marine du Larvotto

En 1976, à l'initiative de l'AMPN et à la demande du Prince Rainier III la Réserve Marine du Larvotto, premier espace protégé monégasque est créée. Elle couvre une zone comprise entre le rivage et environ 600 m au large. Sa superficie est de 33,6 ha dont 23 hectares sont classés en zone Ramsar. Cette AMP est principalement destinée à la conservation et à la valorisation d'un herbier de posidonies qui constitue la moitié de la réserve. Régulièrement suivies depuis plus de trente ans, la vitalité et la stabilité de l'herbier de posidonies de la Réserve du Larvotto témoignent de la bonne qualité des eaux littorales monégasques.

Plus de 600 grandes nacres (*Pina nobilis*) avaient été recensées dans cette zone, mais elles ont toutes disparu suite à l'épizootie de 2018 (voir partie 3.1).

**Figure 15**  
Réserve marine du Larvotto





## La réserve des Spélugues

En 1986, la réserve des Spélugues, zone d'environ 2 ha à proximité de l'entrée du port Hercule est créée, à l'initiative de la demande de l'AMPN. Elle renferme un site unique en milieu urbanisé : un tombant coralligène, composé d'une paroi d'une trentaine de mètres de haut. C'est un lieu favorable au développement de colonies de corail rouge, espèce emblématique en Méditerranée, d'éponges, d'oursins diadèmes et de grandes nacres.

**Figure 16**  
Réserve du tombant des Spélugues et colonie de corail rouge



En 2018, la gestion des deux aires marines protégées monégasques a été officiellement confiée à l'AMPN. Un nouveau cadre réglementaire relatif à la gestion de ces aires a ainsi été créé.

### Une aire marine éducative

Depuis 2018, la Principauté de Monaco, à l'initiative de l'AMPN, s'est engagée dans la création d'une aire marine éducative.

Il s'agit d'une zone maritime littorale de petite taille, gérée de manière participative par les enfants d'une école primaire, favorisant ainsi la connaissance et la protection du milieu marin par un jeune public. Chaque année scolaire, les élèves d'une classe de 7e aidés de leur enseignant et accompagnés par un référent scientifique définissent des objectifs de gestion et mettent en place des « actions pour la mer ».

L'étude du littoral monégasque a conduit à privilégier la zone située entre la digue flottante du Port Hercule et le Musée océanographique, celle-ci présentant une diversité d'habitats, naturels ou artificiels, mais aussi une grande richesse en termes de biodiversité.



### Encadré 6.

#### The MedFund : un fonds pour une gestion améliorée des AMP en Méditerranée

En 2015, afin d'améliorer l'efficacité de gestion des aires marines protégées de Méditerranée, la France, Monaco, la Tunisie et la Fondation Prince Albert II de Monaco, ont été à l'initiative de la création d'un fonds environnemental dédié aux AMP de Méditerranée : The MedFund.

The MedFund est une institution privée à but non lucratif, basée à Monaco qui octroie des financements durables pour la conservation de la biodiversité marine. Ce fonds fiduciaire pour la conservation mobilise et investit des ressources financières dont les intérêts servent à accorder des subventions aux ONG et aux autorités de gestion nationales des aires marines protégées des différents pays de la Méditerranée.

À ce jour, la France, la Tunisie, Monaco, le Maroc, l'Albanie et l'Espagne sont membres de cette institution. D'autre part, The MedFund se compose de différentes organisations telles que la Fondation Prince Albert II

de Monaco, l'Institut Océanographique Fondation Albert 1er Prince de Monaco ainsi que des organisations régionales impliquées dans la conservation des écosystèmes marins et côtiers de la Méditerranée. L'initiative bénéficie depuis octobre 2019, du label de l'Union pour la Méditerranée.

Elle s'appuie sur des financements provenant de bailleurs bilatéraux et multilatéraux historiquement intéressés par cette thématique mais aussi sur des financements provenant d'autres sources notamment du secteur privé et philanthropique.

The MedFund est un fonds environnemental hybride composé :

- d'un fonds de dotation ; le capital mobilisé est investi à long terme et les revenus issus des placements sont utilisés pour financer les activités de terrain. Le capital est préservé.
- d'un fonds d'amortissement ; le capital mobilisé et les revenus sont destinés à financer directement des activités de terrain sur une période de 5 à 10 ans. Le capital est consommé.
- d'un fonds renouvelable ; les revenus annuels réguliers provenant des partenaires sont utilisés pour financer des activités de terrain.

The MedFund finance directement des ONG locales et agences nationales en charge de la gestion des AMP au Maroc, en Tunisie et en Albanie. L'initiative prévoit d'étendre son action à d'autres pays méditerranéens de la rive sud et est de la Méditerranée.

Le MedFund a levé environ un quart de sa dotation financière sur 3 ans pour soutenir la gestion de 20 AMP méditerranéennes. Le fonds doit être davantage doté pour couvrir ses objectifs et s'étendre à d'autres AMP en Méditerranée.

### La restauration écologique

Parce que la protection du milieu peut s'avérer insuffisante, la Principauté a également mis en place des actions visant à la restauration et au repeuplement des côtes. Dans cette optique, des récifs artificiels recréant le milieu de vie de certaines espèces méditerranéennes telles que les mérous, poulpes ou langoustes ont été mis en place. Ces récifs font l'objet d'un suivi afin d'apprécier leur intégration au milieu et leur appropriation par les espèces (voir partie 2.3). De la même façon, des aménagements visant à reproduire la fonction écologique de nurserie des petits fonds ont été installés dans les ports de la Principauté (Ecocean, 2019).

Un suivi écologique de ces habitats a été réalisé en 2015 et 2016. Une grande diversité de faune et flore a pu être observée ; de nombreuses espèces y ont ainsi élu domicile, dont certaines particulièrement rares et intéressantes. Au total, on dénombre 15 espèces de





post-larves de poissons relevées dont 5 espèces de poissons d'intérêt commercial (sar commun, sar à tête noir, sar à museau pointu, dorade et muge), 35 espèces de faune et de flore fixée ainsi que 39 espèces de faune vagile. Des observations fortuites ont également été renseignées ; un couple de blennies à tentacules touffus, premier signalement connu pour cette espèce dans cette zone.

**Figure 17**

Photographies de biohuts installés dans le port de Fontvieille à Monaco (Crédits : Ecocean)



En 2014, pour la création d'un site de récifs artificiel (voir 2.3) des structures en béton cubiques empilées et des filières de plusieurs mètres de haut, ont été immergées à proximité des roches coralligènes Saint-Nicolas. Les modules utilisés n'ayant pas été spécifiquement conçus pour cette utilisation (module de récupération suite au démantèlement d'un ponton), ils présentent une faible complexité (parois en béton lisses) qui est comparable à celles de certains ouvrages maritimes (parois de digue). Les suivis scientifiques menés sur le site ont montré que la colonisation de ces parois était faible, alors que celle des filières était plus complexe.

Afin d'améliorer la colonisation des parois de ces modules, une étude d'éco-ingénierie a été lancée en 2019. Elle a eu pour objet d'aboutir à la création de prototypes de panneaux imprimés en 3D, s'inspirant des caractéristiques architecturales des roches coralligènes qu'il est possible de rencontrer sur le littoral monégasque. La première phase s'est concentrée sur la création d'un modèle numérique 3D permettant de reproduire par mimétisme l'habitat coralligène, tel que des failles, des surplombs, des cavités, et des arêtes. Ainsi quatre grands panneaux verticaux de 160 cm x 80 cm et 16 petits panneaux verticaux de 70 cm x 70 cm ont été imprimés. Ces prototypes seront installés à l'automne 2020 sur le site de récifs artificiels de Fontvieille créé en 2014. Un suivi scientifique sera réalisé sur le site afin de mesurer l'influence du design et de l'orientation des panneaux sur la colonisation.

**Figure 18.**

16 panneaux imprimés en 3D (présentés ici à l'horizontale pour des raisons de stabilité) (Direction de l'Environnement)



La complexité structurelle apportée par cette technique d'impression 3D doit permettre d'améliorer significativement la diversité des espèces présentes et les fonctionnalités écologiques de structures artificielles immergées n'ayant pas bénéficié d'une écoconception (parois de digues, blocs de stabilisation, cavaliers de maintien, corps-morts, etc.).

Ce travail s'inscrit dans le développement d'un schéma global de restauration du littoral, prenant place au sein du plan d'action de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité, élaboré pour une période de 10 années.

## 4.2. Cadres juridiques et institutionnels régissant la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité marine et côtière

### Acteurs institutionnels

En Principauté, cinq types d'acteurs œuvrent à la préservation de la biodiversité : les acteurs gouvernementaux, les institutions publiques, les acteurs du milieu scientifique, les acteurs associatifs, et les acteurs du secteur privé.

#### Les acteurs gouvernementaux

Les administrations publiques sont les premières garantes du respect de l'environnement en assurant un cadre juridique à la fois contraignant et propice au développement de nouvelles solutions de préservation. Au sein du Gouvernement, ce rôle est assuré par l'un des 5 départements ministériels de la Principauté, le Département de l'Équipement, de l'Environnement et de l'Urbanisme (DEEU). Ses champs d'intervention en matière d'environnement sont très larges et en ce qui concerne le milieu marin répartis au sein de 2 directions, définies ci-après.

La Direction de l'Environnement, créée en 2008 est chargée :

- D'aider à la définition et de mettre en œuvre la politique du Gouvernement dans les domaines du développement durable et de l'environnement ;
- De coordonner les actions de la Principauté s'inscrivant dans une démarche de développement durable en établissant des relations transversales avec les différents acteurs impliqués ;
- D'assurer la surveillance de la biodiversité, de la qualité des milieux, des sources de pollution et des risques d'origine naturelle ou technologique ;
- D'informer et de sensibiliser le public sur les questions environnementales ;



- De participer, pour le compte de la Principauté, avec le Département des Relations Extérieures aux travaux des organisations internationales relevant de son domaine de compétence ;
- De toutes autres missions qui viendraient à lui être confiées par la voie législative ou réglementaire.

La Direction des Affaires Maritimes est en charge de la lutte contre toutes les formes de pollution dans les espaces maritimes. Elle intervient également dans l'élaboration des textes réglementaires relatifs à la gestion de ces espaces (Code de la Mer). Elle apporte un appui logistique lors des missions en mer à caractère scientifique en partenariat avec la Direction de l'Environnement, le Musée Océanographique, divers laboratoires ou universités, etc.

Au sein du Gouvernement, 4 autres Départements assurent des fonctions en lien avec l'environnement :

- Le Département des Relations Extérieures et de la Coopération (DREC) notamment au travers de la Direction de la Coopération Internationale en charge des liens avec les différentes organisations internationales de préservation de la biodiversité ;
- Le Département de l'Intérieur (DI), avec la Direction de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports et la Direction du Tourisme et des Congrès, exerce une importante compétence en matière de sensibilisation et d'éducation aux enjeux environnementaux de la Principauté mais aussi mondiaux ;
- Le Département des Affaires Sociales et de la Santé (DASS) via la Direction de l'Action Sanitaire, contribue à l'élaboration des projets de textes législatifs et réglementaires dans les domaines sanitaires et de la médecine vétérinaire.
- Le Département des Finances et de l'Économie (DFE), qui gère le fonds de réserve constitutionnel et via le bureau central d'approvisionnement qui met en cohérence la politique d'achats écoresponsable de l'administration.

### Les institutions publiques

L'une des institutions environnementales les plus actives est la « Fondation Prince Albert II de Monaco ». Créée en 2006, cette Fondation est une organisation tournée vers l'international qui a été pensée comme une réponse aux menaces qui pèsent sur l'environnement à l'échelle mondiale.

L'Institut Océanographique, Fondation Prince Albert 1er est une entité particulièrement active dans la protection de la biodiversité dont les compétences sont reconnues à l'international. Il assure la médiation entre les acteurs scientifiques et socio-économiques d'une part, et le grand public et les décideurs politiques, d'autre part.



### Les acteurs du milieu scientifique

La Principauté a engagé de nombreux partenariats avec la communauté scientifique dans le cadre de ses programmes d'inventaires, de suivis et de surveillance.

La création du Centre Scientifique de Monaco (CSM) en 1960 fut motivée par le désir du Prince Rainier III de doter la Principauté de Monaco d'un centre de recherches scientifiques en capacité de soutenir l'action des organisations gouvernementales et internationales chargées de protéger et conserver la vie marine. Depuis 1989, le CSM s'est spécialisé dans l'étude du fonctionnement des écosystèmes coralliens (tropicaux et méditerranéens) en relation avec les changements climatiques.

### Les acteurs associatifs

La politique environnementale, impulsée par le Gouvernement, est relayée et développée par le monde associatif monégasque.

Sur la scène nationale, l'Association Monégasque pour la Protection de la Nature (AMPN) est née en 1975 dans le but de créer la première AMP de la Principauté. L'association assure aujourd'hui la gestion des deux réserves marines de la Principauté et a la charge de l'élaboration du plan de gestion des AMP initié en 2019 en collaboration avec les institutions de la Principauté. Elle mène également de nombreuses actions de sensibilisation du public. Au niveau international, l'AMPN est membre de MedPAN et participe aux échanges d'expériences avec d'autres AMP de Méditerranée. Ce travail en réseau permet de faire connaître les actions menées au sein des AMP de Monaco.

La Fédération de Pêche en Mer de Monaco (FPM), a vu le jour en 2017, Reconnue par le Gouvernement Monégasque, elle est en charge de l'application du code de la mer par les pêcheurs récréatifs et sportifs, de la dynamisation de la pêche en mer en Principauté et est le seul organisme habilité à organiser des compétitions nationales ou internationales liées à la pêche de loisirs. Elle participe au marquage des thons rouges et à la réflexion avec le gouvernement sur l'encadrement de la pêche de loisirs pour limiter l'impact sur les espèces.

L'Association Monégasque pour l'Acidification des Océans (AMAO) a pour objectifs de communiquer, promouvoir et faciliter des actions internationales sur l'acidification des océans et les autres facteurs de stress globaux sur l'environnement marin.

De nombreuses autres associations existent à Monaco pour soutenir la biodiversité locale et mondiale. Parmi elles, l'association Monacology qui se concentre sur l'organisation des grands événements de sensibilisation de la Principauté. L'association Monaco Développement Durable (MC2D) a quant à elle pour objectif de regrouper les différentes associations monégasques œuvrant pour la protection et l'amélioration de la qualité de l'environnement.

### Les acteurs du secteur privé

La volonté environnementale du Gouvernement monégasque se traduit dans le secteur privé par plusieurs actions et engagements. Le groupe Monte-Carlo Société des Bains de Mer dispose par exemple de diverses chartes environnementales.





De la même façon, la Société d'Exploitation des Ports de Monaco (SEPM) a une politique contraignante vis-à-vis des utilisateurs des ports visant notamment à réduire le risque de pollution des eaux. L'organisme a obtenu en 2011 la certification « Gestion Environnementale Portuaire » décernée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR). La SEPM soutient et participe de plus aux actions mises en place sur le territoire notamment en termes de sensibilisation des habitants, des visiteurs et de nettoyage du milieu marin.

### Textes juridiques pertinents promulgués entre 2004-2018

En 1998, le Gouvernement Princier a souhaité se doter d'une loi-cadre rassemblant les dispositions concernant le droit de la mer contenues auparavant dans des textes nombreux, fragmentaires et anciens. Le Code de la mer est divisé en trois parties structurelles : la loi ; les ordonnances souveraines ; les arrêtés ministériels.

La réglementation monégasque est régulièrement mise à jour pour répondre aux exigences des conventions internationales. Les dernières mises à jour sont listées ci-dessous :

- Ordonnance Souveraine n° 67 portant application de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, adoptée à Washington le 3 mars 1973. Date du texte : 23 mai 2005
- Ordonnance Souveraine n° 6.984 du 20 juin 2018 relative à la création et à la gestion des aires marines protégées :
  - Modification et création des articles du Code de la Mer 0.230-2 à 230-7 sur les modalités de gestion des aires marines.
  - Modification de l'article 0.244-9 sur l'interdiction de la pêche dans les AMP
- Ordonnance Souveraine n° 6.154 du 23 novembre 2016 portant application des articles L. 230-1 à L. 230-3 et L. 244-3 du Code de la Mer :
  - Modification de l'article 0.230-1 sur la protection des espèces (ASP/BD) et les dérogations applicables
  - Modification de l'article 0.244-3 sur l'introduction/ la réintroduction des espèces
- Arrêté ministériel n° 2016-707 du 23 novembre 2016 Article A. 244-1 en application de l'article 0.244-3 du Code de la Mer (dossier de demande d'introduction/réintroduction)
- Ordonnance Souveraine n° 3.131 du 14 février 2011 relative à l'exploitation des ressources vivantes :
  - Modifications des articles 0.244-1, 0.244-2 et 0.244-4 à 0.244-28 sur la pêche (espèces réglementées, zones interdites, techniques de pêche, aquaculture)



- Ordonnance n° 5.443 du 6 août 2015 sur la lutte contre les pollutions, modification du Code de la Mer article O 221-1 à O.221-10 - (procès-verbal, modalité de contrôle et d'échantillonnage) et O.223-1 à O.224-8 (lutte contre la pollution résultant de l'immersion de déchets et autres matières et la lutte contre la pollution d'origine tellurique)
- Ordonnance Souveraine n° 6.380 du 8 mai 2017 relative à la lutte contre la pollution par les navires, modification du Code de la Mer article O.222-1 à O.221-4 (la lutte contre la pollution par les hydrocarbures) et articles O.225-1 à O.225-5 (lutte contre la pollution par les autres rejets des navires)
- Ordonnance Souveraine n° 7.004 du 20 juillet 2018 relative à la prévention de la pollution de l'atmosphère par les navires, Article O.225-6 (interdiction du fioul lourd).
- Ordonnance Souveraine n° 16.456 du 7 octobre 2004 sur la recherche scientifique dans les zones maritimes monégasques et les dispositions communes aux diverses activités d'exploration, d'exploitation et de recherches Article O.241-1 à O. 241-13 et O. 243-1 à 243-2
- Loi n° 1.456 du 12 décembre 2017 portant Code de l'environnement
- Loi n° 1.446 du 12 juin 2017 relative à la préservation du patrimoine national. (Cette Loi stipule dans son Article 19 que "Le patrimoine naturel comprend les milieux, ressources et habitats naturels, les sites, paysages et perspectives, les espèces animales et végétales, ainsi que les éléments de la diversité biologique".

### Accords internationaux

La Principauté de Monaco est Partie à la Convention CITES depuis le 18 juillet 1978 (Convention rendue exécutoire à Monaco par l'Ordonnance Souveraine n° 6.292 du 23 juin 1978). L'engagement de la Principauté dans ce domaine est complété par la signature de la Convention de Bonn, sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage. La Principauté contribue également à la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, et à l'inventaire de la flore et de la faune sauvages ainsi que des habitats naturels et du patrimoine naturel.

La Principauté de Monaco a signé le 9 mai 1992 à New York et ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC). Ratifiant l'Accord de Paris, la Principauté s'est engagée d'une part à réduire ses émissions de 50% en 2030 (par rapport à 1990) et d'autre part, à maintenir ses émissions à 40 % en moyenne en dessous de celles de 1990 sur la période 2021-2030.

La Principauté est aussi signataire de la Convention pour la diversité biologique (CDB), traité international adopté à Rio en 1992, qui a pour ambition la conservation de la diversité biologique. Dans le cadre de ses obligations auprès de la Convention sur la Diversité Biologique, Monaco a entrepris le développement d'une stratégie nationale pour la biodiversité, qui est en cours de validation. Ce document cadre fixe les orientations





de politique générale en matière de biodiversité, exprime la vision du Gouvernement en matière de gestion et de préservation de son patrimoine naturel à moyen et long termes (2030) et décline une feuille de route pour atteindre les objectifs fixés. En vertu de la CDB, les zones marines d'importance écologique ou biologique (ZIEB) sont des zones qui méritent d'être gérées pour garantir leur durabilité en utilisant sept critères scientifiques. Ces critères ont été adoptés lors de la 9<sup>ème</sup> Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique en 2008. Dix-sept zones ont été définies, dont 15 ont été approuvées par les pays pour être officiellement répertoriées dans le répertoire de la CDB. La décision d'efforts de conservation ou de mesures de gestion spéciales reste de la responsabilité de chaque pays environnant la zone, seul ou ensemble. Les côtes monégasques sont incluses dans une zone nord-occidentale des écosystèmes benthiques méditerranéens avec l'Espagne, la France et l'Italie, et dans une zone nord-occidentale des écosystèmes pélagiques méditerranéens avec l'Espagne, la France et l'Italie.

La Principauté est membre de la Commission baleinière internationale (CBI) et l'Ordonnance n° 7.346 du 18/05/1982 a rendu exécutoires, à Monaco, la Convention internationale pour la réglementation de la chasse à la baleine ainsi que le Protocole la complétant.

La Principauté est aussi membre de l'organisation maritime internationale (OMI), institution spécialisée des Nations Unies chargée d'assurer la sécurité et la sûreté des transports maritimes et de prévenir la pollution des mers par les navires.

La Principauté est Partie à la Convention de Barcelone (Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée) et a signé tous ses Protocoles. Elle a ratifié tous les Protocoles de cette convention sauf ceux relatifs à l'Offshore (1994), les déchets dangereux (1996) et la GIZC (2008).

La Principauté est également un acteur important de l'Accord sur la conservation des cétacés de la mer Noire, de la Méditerranée et de la zone atlantique adjacente (ACCOBAMS) adopté dans le cadre de la CMS, en accueillant son Secrétariat permanent et en finançant de nombreuses actions de conservation. La Principauté est le dépositaire de cet Accord.

La principauté a ratifié l'Accord portant création de la Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée (Ordonnance Souveraine n° 16.381 du 16 juillet 2004)

L'Institut du droit économique de la mer (INDEMER), créé en 1985 sous la forme d'une association agréée de droit monégasque, est placé sous le haut patronage de S.A.S. le Prince Souverain de Monaco. Ses objectifs portent notamment sur les problèmes d'ordre juridique, économique, social et environnemental soulevés par les utilisations des espaces maritimes et du milieu marin.

Enfin, la Commission de la Méditerranée (CIESM) soutient la recherche multilatérale en Méditerranée et en mer Noire avec l'aide de 24 états membres. Elle lutte pour défendre les priorités du Bassin en matière de recherche marine et environnementale grâce à ses vastes ressources d'experts composés de chercheurs dans des domaines très variés.

Le siège juridique de ces organismes se trouve à Monaco, soulignant le rôle central de la Principauté dans ces institutions.



## 4.3. Questions transfrontalières

### Le Sanctuaire Pelagos

L'Accord Pelagos a été signé le 25 novembre 1999 par la France, Monaco et l'Italie créant le sanctuaire pour les mammifères marins en Méditerranée.

Grâce à des conditions hydrologiques particulières, cet espace maritime présente une grande richesse biologique et, en particulier, abrite de nombreuses espèces de cétacés. Cette première aire marine internationale de protection pour les mammifères marins, d'une surface de 87 500 km<sup>2</sup>, a vocation à créer des conditions favorables pour la conservation des populations de cétacés et de leurs habitats. L'action du Sanctuaire Pelagos repose sur trois axes principaux :

- La connaissance des mammifères marins et de l'impact des activités humaines sur leurs populations.
- L'implication des acteurs de la mer pour la recherche de solutions visant à réduire les causes de perturbation.
- La sensibilisation de tous les publics et la promotion de comportements respectueux.

L'originalité du Sanctuaire Pelagos pour les mammifères marins de Méditerranée réside dans le fait qu'il constitue une zone de gestion tripartite dans un territoire côtier et de haute mer appréhendée comme un "écosystème de grande dimension" d'un grand intérêt scientifique, socio-économique, culturel et éducatif. La Principauté est le pays hôte du Secrétariat du Sanctuaire et avait déposé, en 2002 et conjointement avec la France et l'Italie, le dossier d'inscription du Sanctuaire en tant qu'ASPIM.

### L'Accord RAMOGE

La Principauté de Monaco, la France et l'Italie, ont décidé de conclure en 1976 cet Accord spécifique pour mettre en commun les actions en matière de protection du milieu marin et de lutte contre la pollution du milieu littoral. Dans le cadre de cet accord des campagnes récentes ont eu lieu sur la connaissance des grands fonds et les déchets.

Dans la zone de compétence de RAMOGE, très proche de la bande littorale, il existe des roches profondes, des canyons et des monts sous-marins mal connus. Dans ce contexte, l'Accord RAMOGE a élaboré deux campagnes d'exploration afin de mieux connaître ces zones profondes. Ces deux campagnes ont permis d'observer de nombreuses espèces dans leur milieu naturel. Les macro-déchets, en particulier les engins de pêche et les plastiques ont été recensés. Pour chaque plongée, différentes observations ont été relevées, telles que la nature du substrat, la présence de macro-déchets, l'observation d'espèces, de faciès, etc. Toutes ces observations ont ensuite été géoréférencées. C'est sans doute la première fois que trois pays méditerranéens collaborent ainsi pour travailler ensemble sur des écosystèmes profonds de Méditerranée.





#### Encadré 7.

La société des explorations de Monaco ; exemple de collaboration internationale

Créée à l'initiative du gouvernement de la Principauté de Monaco, la société des explorations de Monaco associe la Fondation Prince Albert II de Monaco, l'Institut océanographique – Fondation Albert Ier, le Centre Scientifique de Monaco et le Yacht Club de Monaco. Elle vient en appui de ces institutions et coordonne des missions internationales collaboratives associant partenaires monégasques et partenaires extérieurs à la Principauté dans le monde entier.

Les Explorations de Monaco contribuent depuis leur lancement à combiner les trois aspects suivants :

- Un engagement politique au plus haut niveau pour une gestion intelligente et durable des milieux naturels ;
- Une recherche scientifique de qualité, garante du développement des connaissances utiles à la prise de décision ;
- La sensibilisation d'un large public, en particulier les jeunes générations, pour susciter l'engagement, informer et mobiliser.

En 2019, les Explorations de Monaco ont soutenu plusieurs opérations dont l'exploration des fonds de 60 à 120 mètres de la Méditerranée entre Marseille et Monaco (Gombessa V) et l'étude de la séquence de plongée des grands cétacés en Méditerranée (Sphyrna Odyssey 2019).



Évaluation  
de l'état marin  
et côtier et des  
pressions et impacts  
sur la biodiversité  
marine et côtière





## 5.1. Situation et pressions marines et côtières pertinentes pour les zones marines et côtières nationales

### Problème de santé

*Ostreopsis ovata* est une algue microscopique unicellulaire qui vit habituellement dans les eaux chaudes des mers tropicales. Le transport par les eaux de ballast des navires et des conditions climatiques très favorables ont permis à cette microalgue de se développer dans toute la partie nord-ouest de la Méditerranée. Depuis quelques années, des phénomènes d'efflorescence impliquant cette algue ont été observés avec des cas de toxicité sur l'homme. Les effets toxiques se limitent habituellement à des symptômes de type grippal. Il suffit d'inhaler les gouttelettes transportées par le vent pour que les symptômes se manifestent.

Un dispositif de surveillance environnementale ainsi qu'une gestion préventive du risque lié à la présence de l'algue *Ostreopsis ovata* ont été mis en place par la Direction de l'Environnement, depuis 2009, au niveau de la plage du Larvotto.

Des échantillonnages d'algues et d'eau sont prélevés en plusieurs sites du Larvotto, et analysés pour identifier la présence d'*Ostreopsis ovata*. La procédure de prévention du risque lié à la présence de l'algue, tient compte des seuils d'alerte et de préalerte utilisés en France.

### Tourisme

Le développement d'un tourisme responsable est l'un des axes prioritaires du Gouvernement Princier au travers de l'action de la Direction du Tourisme et des Congrès. Depuis 2007, l'Association des Industries hôtelières de Monaco a signé une charte environnementale. Les grands hôtels ont tous créé des "Green Teams", développé des chartes internes et mis en place des actions pour réduire les impacts négatifs de leurs activités sur l'environnement, par exemple la maîtrise de l'eau, les économies d'énergie, le recyclage.

La Direction du Tourisme et des Congrès de la Principauté a élaboré un « guide vert », mis à disposition dans les hôtels et à l'office du tourisme, regroupant les actions en faveur d'un tourisme durable et des conseils à l'attention des usagers.





## 5.2. Impacts critiques et effets sur la biodiversité marine et côtière

D'une manière générale, les impacts critiques sur la biodiversité sont principalement liés à l'urbanisation constante de Monaco. Les travaux d'extension de 6ha en mer sont les plus récents avec un impact non négligeable sur l'écosystème bien que des mesures aient été prises pour préserver certaines espèces et en restaurer d'autres grâce à des mesures d'écoconception.

Par ailleurs, les campagnes d'exploration RAMOGE réalisées dans les zones profondes montrent que la pollution plastique est prégnante et impactante jusque dans les grands fonds. Les zones d'accumulation de macro-déchets découvertes à -2167 m et -2193 m de profondeur en sont des exemples flagrants. Ces pressions doivent être gérées en coopération avec les pays frontaliers, puisque les localisations d'amas de déchets sont influencées entre autres par les courants marins.

Malgré son exigüité, la Principauté a mis en place deux AMP qui permettent la sauvegarde d'espèces emblématiques telles que la posidonie. Les ENI et les maladies infectieuses ont cependant un effet dévastateur même dans ces AMP puisque par exemple la grande nacre a complètement disparu de la réserve du Larvotto. Les réponses adaptatives des organismes impactés doivent être étudiées pour être en mesure de formuler des recommandations de gestion des ressources naturelles.

L'impact des pratiques de pêche de loisir, à Monaco mais aussi des pratiques de pêche professionnelle provenant des pays frontaliers est difficile à apprécier. La question se pose de l'intensité et de la durée des conséquences occasionnées par la perte d'engins de pêche sur une ressource susceptible d'être encore capturée (mais perdue).

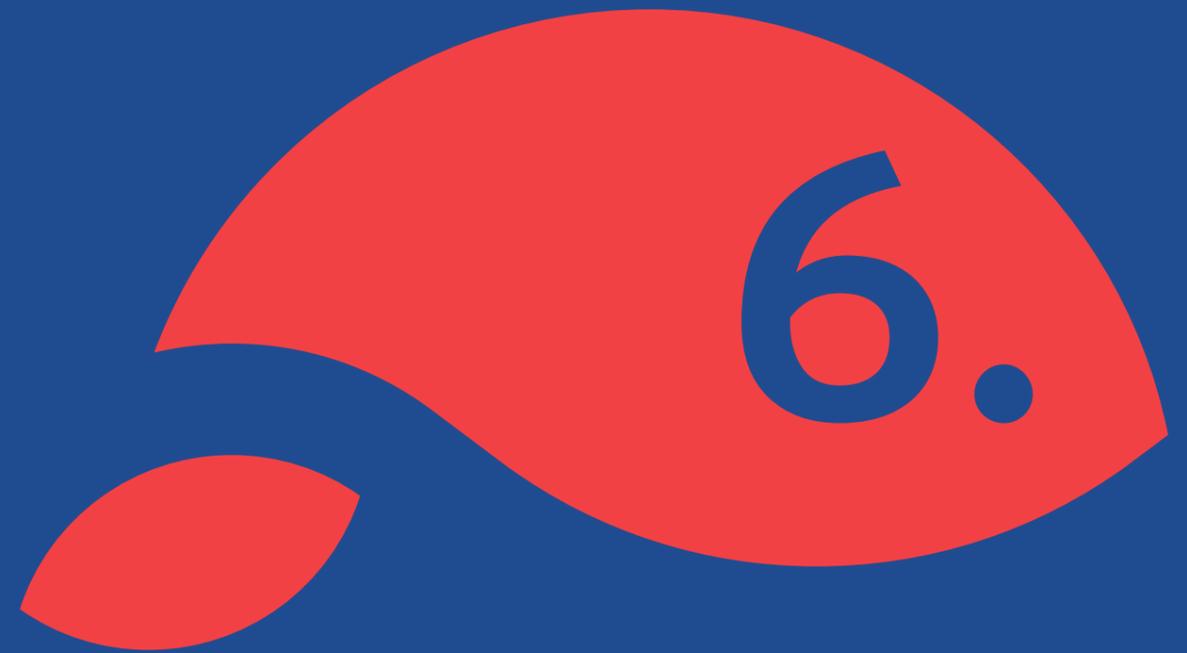
L'impact de la fréquentation des zones côtières par les activités récréatives (plaisance, plongée sous-marine, pêche amateur) est également un sujet de préoccupation émergent. Malgré quelques études sur l'impact des ancrages, la quantification des effets de ces activités est généralement difficile à appréhender, la Principauté mènera dès la fin de cette année une réflexion sur une régulation potentielle des mouillages.

Le changement climatique reste une source de préoccupations majeure pour l'avenir de la biodiversité méditerranéenne. Les changements climatiques opèrent en Méditerranée, cela est incontestable. Ces changements provoquent un bouleversement de la géographie du climat en Méditerranée, conditionnant des déplacements dans l'espace des espèces leur permettant de se maintenir dans des conditions environnementales propices à leur croissance et leur reproduction. Les conséquences sur le fonctionnement des écosystèmes des déplacements des aires de répartition de certaines espèces (grands prédateurs, herbivores) restent méconnues. Pour les espèces à mobilité réduite, les conséquences des changements climatiques sont souvent présentées comme des catastrophes écologiques qui pourraient conduire à des extinctions locales d'espèces et donc à une érosion de la biodiversité méditerranéenne.



Enfin, se pose la question des effets combinés des changements climatiques avec d'autres sources de perturbation de la biodiversité. La réduction et la fragmentation des surfaces habitables par les espèces compte tenu de l'extension des surfaces urbanisées se posent comme une contrainte importante pour la biodiversité marine. Les invasions biologiques et la progression des espèces exotiques favorisées par le réchauffement peuvent également constituer un facteur de stress supplémentaire pour des espèces déjà fragilisées par les fluctuations climatiques. Enfin, des études montrant que le changement climatique peut également conduire à des modifications génétiques de populations animales sont en train d'émerger. Ce dernier aspect est capital car ce sont les bases génétiques de l'adaptation qui confèrent le plus grand pouvoir adaptatif à une population face à des stress environnementaux. Aussi, distinguer les effets des différentes forces évolutives (migration, sélection naturelle, dérive génétique) est de première importance afin de comprendre et éventuellement prédire les réponses adaptatives des organismes et populations aux stress environnementaux (voir le tableau en Annexe 9 sur la synthèse des pressions et impacts sur la biodiversité).





# Évaluation des besoins prioritaires nationaux et des actions de réponse





© SPA/RAC, Simone Modugno

## 6.1. Besoins

La démarche de la Principauté en matière de biodiversité répond à plusieurs enjeux :

- Préserver le patrimoine naturel existant ;
- Faire de la biodiversité un atout de l'attractivité et de la qualité de vie de Monaco ;
- Intégrer la biodiversité dans l'aménagement du territoire ;
- Intégrer la biodiversité dans le champ de toutes les politiques publiques ;
- Mobiliser tous les publics en faveur de la biodiversité.

En accord avec la CDB, l'objectif principal de Monaco est de contribuer, à l'échelle nationale et internationale, à freiner le déclin de la biodiversité et la dégradation des services écosystémiques et à les restaurer dans la mesure du possible. Pour y parvenir, la Stratégie Nationale pour la Biodiversité de Monaco a pour ambition de mettre en avant et de chercher à maintenir la contribution de la diversité biologique et des services écosystémiques au bien-être humain et notamment à une bonne qualité de vie et à une bonne santé des populations. La Stratégie nationale définit 7 orientations stratégiques prioritaires à l'horizon 2030.

### **Contribuer au cadre de vie et au bien-être des populations grâce aux bienfaits de la biodiversité**

La nature contribue au bien-être des résidents de la Principauté avec des répercussions directes sur leur santé. Cet objectif stratégique a pour but de maintenir et développer les bénéfices de la nature en ville.

### **Atténuer les pressions sur les écosystèmes présents à Monaco**

Il est essentiel aujourd'hui de limiter la pression des activités humaines sur les écosystèmes pouvant être la cause de la fragmentation des habitats et la propagation des espèces exotiques envahissantes. La mise en œuvre de ces actions permet également de lutter contre le changement climatique.

### **Maintenir, préserver et restaurer la biodiversité et les services écosystémiques dans un état de conservation favorable**

La Principauté de Monaco dispose d'espaces naturels remarquables mais sujets à de fortes pressions liées aux activités humaines. Il s'agit d'afficher l'ambition du gouvernement à maintenir et préserver ses écosystèmes locaux.

### **Intégrer la biodiversité dans la décision politique et dans tous les secteurs**

Les bienfaits de la biodiversité sur la qualité de vie sont reconnus mais insuffisamment documentés. L'objectif de cette orientation stratégique est de développer les connaissances sur les services rendus par les écosystèmes afin d'intégrer leurs bénéfices dans les politiques publiques pour les préserver et les maximiser.





### **Promouvoir une utilisation durable des ressources issues de la nature**

Le Gouvernement a le devoir d'influer sur les modes de production et de consommation, notamment au travers de l'impact des produits importés, vendus et consommés sur le territoire grâce à la promotion d'une utilisation et d'une gestion durable des ressources vivantes sur le territoire et au-delà de ses frontières.

### **Améliorer la connaissance, le suivi et la recherche sur la biodiversité marine et terrestre**

L'amélioration constante des connaissances sur la biodiversité est essentielle pour mener une action de préservation efficace et adaptée au contexte monégasque et frontalier qui évolue continuellement. Ces améliorations vont de pair avec la communication des connaissances auprès des différents acteurs du territoire.

### **Éduquer, sensibiliser et mobiliser toutes les parties prenantes pour que chacune devienne actrice de la biodiversité.**

Cette orientation stratégique vise à développer la compréhension par la société civile, les organisations privées et les autorités publiques de l'importance de la protection de la biodiversité et des mesures nécessaires pour atteindre cet objectif.

## **6.2. Actions urgentes proposées**

### **Développement d'indicateurs de suivi**

Cette action est une priorité pour la Principauté dans les prochaines années. Un audit sur les programmes de suivi de la biodiversité et la qualité du milieu marin a été entrepris courant 2019, afin que ces programmes de travail soient réactualisés et intègrent des protocoles standardisés. Des indicateurs doivent être ainsi développés dans le but de rendre comparables les résultats de ces suivis et de permettre leur intégration dans une analyse à plus grande échelle. Le cadre du processus IMAP sera pris en compte dans la réorganisation des programmes de suivi et l'élaboration des indicateurs de la Principauté de Monaco.

### **Inventaire**

Au cours des années à venir Monaco, a la volonté de poursuivre ses programmes d'inventaire et de surveillance de la biodiversité et du milieu marin, tout en s'appuyant sur les processus et directives développés par la Convention de Barcelone. L'inventaire des populations de poissons est déjà programmé pour 2021, la mise à jour de l'inventaire des algues devrait être programmée à la suite.



### **Espèces protégées**

La sauvegarde des espèces méditerranéennes menacées ou en danger reste une des priorités du Gouvernement monégasque. Dans le cadre de sa stratégie nationale pour la biodiversité, la Principauté a pour objectif d'établir une liste de ces espèces sur son territoire et de mettre en place un suivi adapté pour celles-ci.

### **Aires protégées**

En 2018, la Principauté a pris des dispositions réglementaires pour mettre en place une gestion adéquate de ses deux aires marines protégées. Un gestionnaire a été nommé qui a pour fonction d'élaborer et de mettre en œuvre le plan de gestion de ces aires. Ces efforts entrepris récemment ont vocation à s'inscrire dans le long terme.

Le littoral de la Principauté compte tenu de son exiguïté est peu propice au développement de nouvelles aires marines. Il est à rappeler que l'ensemble des eaux territoriales monégasques bénéficient d'un statut de protection au regard du sanctuaire Pelagos. Le Gouvernement monégasque réfléchit à la mise en œuvre de nouvelles mesures de protection sur des sites côtiers ainsi qu'au développement d'un nouveau statut de type « micro réserve » ayant pour objectif de protéger des sites d'intérêts de petite taille.

### **Textes réglementaires**

Depuis l'adoption du Post-2020 SAPBIO en 2003, Monaco a adopté ou modifié un certain nombre de textes réglementaires afin de mettre en œuvre sa politique de gestion de la biodiversité (cf. section 4.2). L'adoption du Code de l'Environnement fin 2017, constitue une nouvelle étape de structuration de la législation, et les années à venir seront notamment consacrées à la rédaction des textes d'application de ce nouveau Code.





# Problèmes et opportunités de financement





## 7.1. Sources nationales régulières

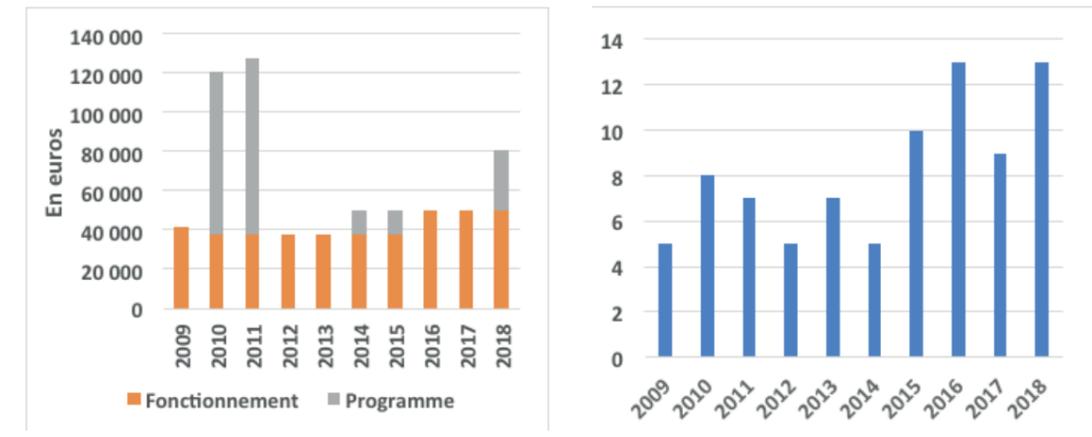
L'acquisition de connaissances essentielles à la gestion durable de son territoire à travers des inventaires scientifiques se réalise au travers des missions dévolues à la Direction de l'Environnement, service administratif du Gouvernement Princier. Ainsi, le financement de ces études est intégré au budget de cette direction, selon deux composantes :

- Une enveloppe budgétaire régulière dite de fonctionnement, généralement reconduite chaque année, relative aux études sur les biocénoses marines et terrestres,
- Une enveloppe budgétaire exceptionnelle, appelée budget programme, destinée à financer des programmes d'études établis sur plusieurs années, ou dont le montant serait incompatible avec un financement par l'enveloppe budgétaire régulière.

Au cours de la période 2009/2018 ce sont donc 82 études qui ont pu être financées au travers de ces enveloppes budgétaires.

La stratégie nationale pour la biodiversité en cours d'adoption est ambitieuse et prévoit de nombreuses mesures et actions. Pour que celles-ci soient efficaces, les financements devront donc être corrélés avec ses ambitions.

**Figure 19.** Répartition budgétaire en fonction des années de 2009 à 2018 et nombre d'études financées entre 2009 et 2018





## 7.2. Autres sources (privées, publiques, partenariat)

En juin 2006, S.A.S. le Prince Albert II a décidé de créer Sa Fondation afin de répondre aux menaces préoccupantes qui pèsent sur l'environnement de notre planète. La Fondation Prince Albert II de Monaco œuvre pour la protection de l'environnement et la promotion du développement durable à l'échelle mondiale. La Fondation concentre ses actions sur trois domaines principaux : les changements climatiques, la préservation de la biodiversité et la lutte contre la désertification. La Fondation a participé au projet Monacobiodiv visant à évaluer les paramètres qui régissent et mesurent l'état de la biodiversité monégasque dans un souci d'aide à la conservation et à la gestion durable des espèces et des habitats. Ce premier observatoire de la biodiversité littorale méditerranéenne sert de site pilote pour la conservation, la sensibilisation et la gestion d'autres sites littoraux.

La Monaco Blue Initiative est une plateforme de discussion co-organisée par la Fondation Prince Albert II de Monaco et l'Institut Océanographique, Fondation Albert 1er, Prince de Monaco, sous la présidence de S.A.S le Prince Albert II de Monaco. Chaque année, ses membres se réunissent afin de débattre des défis mondiaux de la protection des océans. La Monaco Blue Initiative est une plateforme efficace pour la communication et l'échange entre les différents secteurs d'activité. Elle cherche à analyser et promouvoir les synergies possibles entre la protection des écosystèmes marins et le développement socio-économique.

Conjointement avec quatre autres fondations, la Fondation Prince Albert II de Monaco a mis en place l'initiative "Monk Seal Alliance" (MSA) qui a mobilisé des fonds pour la conservation du phoque moine de Méditerranée. Les deux premiers appels à projets de la MSA visent à promouvoir la mise en œuvre de la stratégie régionale élaborée par le SPA/RAC concernant l'espèce et qui a été adoptée en 2019 par les Parties de la Convention de Barcelone.

## 7.3. Éligibilité nationale aux programmes / fonds internationaux

Le Gouvernement Princier ne reçoit pas de financements internationaux mais peut être cofinancier public dans certains projets internationaux comme le projet de recherche collaboratif OptimaPac qui a permis de structurer une filière industrielle, de la conception à l'exploitation des pompes à chaleur eau de mer. Le projet était porté par Dalkia France/Véolia, la Principauté, la région PACA, le FUI et les collectivités territoriales étaient cofinanciers.



# Conclusions et recommandations





La mer et le littoral sont le lieu d'enjeux contradictoires, de développement et de pressions multiples. Les pressions sont liées, entre autres, aux effets du changement climatique, à l'urbanisation croissante, à la multiplication des risques et aux pressions démographiques sur la frange littorale. Elles se traduisent notamment par une perte de biodiversité et une dégradation des écosystèmes. Répondre à ces enjeux est une question centrale pour le développement durable de la Principauté. La protection de l'environnement est nécessaire à la fois comme cadre de vie, source de biens et services, et potentiel pour l'avenir.

La Principauté de Monaco est caractérisée par un territoire exigu et fortement urbanisé. Sa superficie est de 208 hectares dont environ 59 hectares gagnés sur la mer. Cette taille fait de Monaco le deuxième plus petit État indépendant, et l'État le plus densément peuplé au monde. Néanmoins, son territoire présente environ 20% d'espaces naturels et d'espaces verts, et est largement ouvert vers la mer Méditerranée. L'un des enjeux majeurs pour Monaco est de concilier le développement économique et démographique avec une gestion concertée, prospective et durable de son territoire.

À ce titre, le Gouvernement Princier mène une politique de développement durable engagée en adéquation avec les lignes directrices de S.A.S. le Prince Souverain en faveur du développement durable. En accord avec cette politique, le Gouvernement Princier entreprend chaque année une série d'études sous la forme d'inventaires ou de cartographies, dont le but est d'améliorer l'état des connaissances et de proposer des mesures de gestion cohérentes pour préserver la biodiversité à l'échelle du territoire en tenant compte de ses contraintes. Ces études ont permis d'identifier des éléments originaux et remarquables du patrimoine naturel de l'étage thermoméditerranéen. Largement tournée vers la mer, Monaco abrite de nombreux sites sous-marins remarquables comme un tombant coralligène unique en milieu urbain, ou un herbier de posidonie. Ces zones naturelles représentent ainsi un enjeu majeur de conservation sur le territoire.

Dans un souci de gestion et de préservation de ces espaces remarquables le Gouvernement monégasque a mis en place deux réserves marines. Par ailleurs la totalité des eaux territoriales de la Principauté fait partie intégrante du sanctuaire Pelagos, aire spécialement protégée d'importance méditerranéenne dont l'objectif est la protection des cétacés et de leur habitat.

L'amélioration de l'état des connaissances permet également d'identifier les pressions auxquelles sont soumis les différents milieux. Ainsi, l'urbanisation croissante constitue la principale source de destruction d'habitat. Monaco a grandement modifié son trait de côte, provoquant notamment l'altération et la disparition d'une grande partie de ses petits fonds. La diversité biologique monégasque est également impactée par les changements climatiques et l'introduction ou le développement d'espèces exotiques envahissantes. La perte de ce patrimoine naturel résultant de ces diverses pressions pourrait engendrer un impact économique notable notamment pour le secteur touristique, par le biais d'une baisse d'attractivité du territoire.





Cette politique de développement durable engagée permet à la Principauté de contribuer à l'effort commun pour atteindre les objectifs d'Aichi et les Objectifs du Développement Durable. Le bon état écologique du milieu marin devra avoir été atteint en 2030, garantissant ainsi une biodiversité préservée, un état de fonctionnement des écosystèmes marins leur permettant d'assurer l'ensemble des services écosystémiques ainsi qu'une gestion durable des ressources marines.

Pour ce faire, la Principauté a rédigé une stratégie nationale pour la Biodiversité, en cours de validation, qui passe par une amélioration des connaissances, une protection renforcée des milieux, une réglementation accrue des pressions, et enfin en dernier recours par la restauration écologique des milieux dégradés.

Des outils de surveillance du milieu devront être validés, en particulier le développement d'indicateurs de suivi à l'échelle de la Principauté et la poursuite des programmes d'inventaires sont primordiaux, notamment pour permettre une connaissance fine des effets du changement climatique, de l'urbanisation, et autres pressions sur la biodiversité ou la capacité de production des milieux.

Une protection renforcée des espaces maritimes doit être mise en œuvre. Les efforts entrepris dans les deux AMP de la Principauté doivent être maintenus. Il est primordial de pérenniser la structure gestionnaire d'espaces protégés qui vient en appui à l'observation des espèces et des habitats. Un nouveau statut de type « micro réserve » ayant pour objectif de protéger des sites d'intérêts de petite taille doit être développé.

L'attractivité de la côte méditerranéenne, la démocratisation des loisirs nautiques et subaquatiques couplées à une politique touristique volontariste font de certaines zones un lieu de développement privilégié d'activités telles que la petite et la grande plaisance, le transport maritime côtier, etc. Ces activités, qui contribuent à l'économie de la Principauté, sont en augmentation. Ce développement doit devenir durable et doit être accompagné afin de permettre une meilleure prise en compte de la sensibilité des milieux et de réduire les impacts sur l'environnement marin. La mise en place de réglementations adaptées et de solutions de report de certaines pressions (réglementation des mouillages par exemple) est impérative.

Des mesures de restauration écologique, élément complémentaire des politiques de conservation et protection, doivent être étendues en particulier dans les zones dégradées par l'urbanisation croissante de la Principauté.

D'une manière générale, il convient de mieux communiquer à tous les niveaux, depuis le grand public jusqu'aux décideurs politiques, sur le caractère crucial d'une bonne stratégie de conservation, et sur les liens entre écosystèmes, fonctions écologiques et services écosystémiques. La mise en place d'une politique de sensibilisation est primordiale.





# Liste de référence

Beaudoin G., Syx A. 2020. Inventaire avifaune : Monaco 2019-2020, Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Antibes, 89p.

Beaudoin G., Motta L. 2014. Évolution démographique de la population de Goéland leucophée sur la Principauté de Monaco - Rapport d'expertise 2014. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. 27 p.

Boudouresque, C.F. (2004). Marine biodiversity in the Mediterranean: status of species, populations and communities. Travaux scientifiques du Parc National de Port-Cros, 20, 97-146.

Creocean. 2015. Caractérisation des peuplements benthiques de substrat meuble. Direction de l'Environnement de la Principauté de Monaco.

Diadema K. et Bravet P. 2017. Gestion d'espèces végétales exotiques envahissantes en falaise. Falaise de Fontvieille – Principauté de Monaco. Gouvernement Princier, Principauté de Monaco. Conservatoire Botanique National Méditerranéen.

Dufour F, Guidetti P, Francour P (2007) Comparaison des inventaires de poissons dans les aires marines protégées de Méditerranée : influence de la surface et de l'ancienneté. Cybium, 31(1) : 19-31

Ecocean. 2019. Opération de restauration écologique des fonctions de nurseries dans les ports de Monaco. Rapport d'activité intermédiaire, année 2019.

Francour P., Cottalorda J.M., Dufour F. (2006). Mise à jour de l'inventaire de la faune ichtyologique de la Principauté de Monaco. LEML publication, 30 p

IHS Markit. <https://maritime.ihs.com/>

Pey A., Ventura P. 2019. Rapport sur l'état des lieux écologique de l'aire marine éducative de Monaco 2019. THALASSA Marine research & Environmental awareness publ. Fr. 124 pp.

RAMOGE. 2015 Surveillance des déchets marins : rapport de synthèse des déchets recensés sur la plage du Larvotto.

Riera E. 2020. Vers une construction raisonnée d'une nouvelle génération de récifs artificiels : Analyses comparatives des facteurs intrinsèques favorisant leur colonisation de la micro à la macro-échelle. UMR 7035 ECOSEAS / UMR 7802 BOREA.

Rouanet E., Schohn T., et l'ensemble des scientifiques de la campagne. 2019. Campagne océanographique d'exploration de canyons et monts sous-marins de la zone de l'Accord





RAMOGE « RAMOGE EXPLO 2018 ». Rapport final. Accord RAMOGE – Agence Française pour la Biodiversité et GIS Posidonie. 51 p + 5 annexes.

Roumieux C. 2013. Analyse des tendances climatiques à l'échelle de la Principauté de Monaco, conséquences sur les populations de moustiques et moyens de prévention.

Scoffier F. (2018). Rapport d'observations de l'avifaune fréquentant l'Aire marine protégée du Larvotto - Principauté de Monaco – Avril 2017 à mars 2018

Soltan D., 2002. Cartographie des peuplements superficiels de macroalgues du littoral de la Principauté de Monaco. Contrat PROTISVALOR Méditerranée & DEUC de Monaco, Rapport Centre d'Océanologie de Marseille, 1-23.

Stratégie d'adaptation au Changement climatique : TOME 1. Actualisation et consolidation des projections climatiques à l'échelle de la Principauté de Monaco. Avril 2015

Stratégie d'adaptation au Changement climatique : TOME 2. Approche bibliographique de l'adaptation au changement climatique pour la Principauté de Monaco. Avril 2015

UNCTAD. (2017a). Review of Maritime Transport 2017. UNCTAD/RMT/2017. United Nations Publication. ISBN 978-92-1-112922-9.

US Energy Information Administration. (2017). World Oil Transit Chokepoints. Retrieved from [https://www.eia.gov/international/analysis/special-topics/World\\_Oil\\_Transit\\_Chokepoints](https://www.eia.gov/international/analysis/special-topics/World_Oil_Transit_Chokepoints).

UNWTO (2019). Yearbook of Tourism Statistics, Data 2013-2017, 2019 Edition. Madrid, Spain : UNWTO.

Verlaque M. et Bernard G. 1998. Inventaire de la flore marine de la Principauté de Monaco. Ministère d'État de la Principauté de Monaco. Service environnement. GIS Posidonie



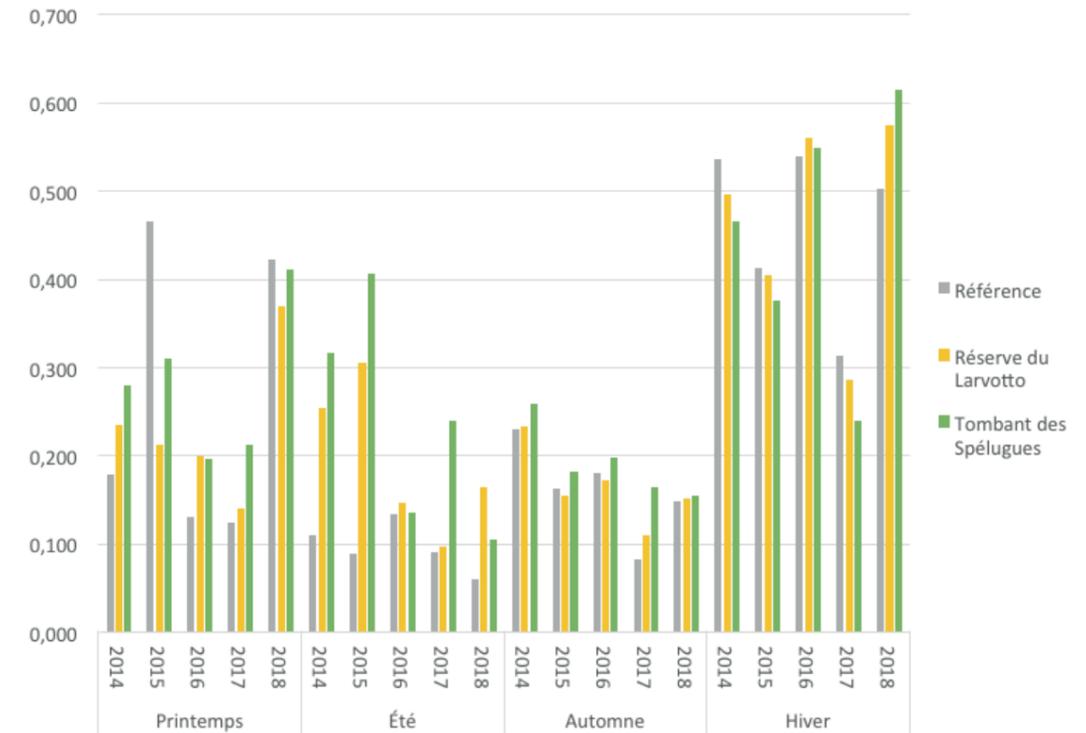
# Annexes

## Annexe I.

### Informations complémentaires sur les communautés de la colonne d'eau

Figure 20.

Mesures de la moyenne saisonnière de la chlorophylle sur le plan d'eau (en µg/l) pour les années 2014 à 2018





## Annexe II.

### Informations complémentaires sur les peuplements benthiques

Table 5.

Caractérisation des peuplements benthiques

		P1 : station d'épuration	P2 : surverse	P3 : station référence	P4 : station de référence
Abondance	Nombre d'individus	740	352	114	265
Richesse spécifique	Nombre d'espèces	96	82	53	67
Densité	Ind./m <sup>2</sup>	2 466	1 173	380	883
Biomasse	g/m <sup>2</sup>	5.57	3.27	0.96	5.80
Diversité (indice de Shannon)	bits	5.65	6.04	5.24	4.7
Biocénose majoritaire		Vase Terrigène Côtier (48,4 %)	Détritique Côtier (32,6%)	Vase Terrigène Côtier (32,4 %)	Large Répartition Ecologique (35,8%)

## Annexe III.

### Textes qui traitent de la protection des oiseaux

Principales Conventions et accords auxquels Monaco est partie prenante et qui traitent de la protection des oiseaux (OS = : Ordonnance Souveraine)

Convention internationale pour la protection des oiseaux utiles à l'agriculture. Paris le 19 mars 1902. Ratification le 6 décembre 1905 – Entrée en vigueur le 6 décembre 1906. OS du 20 février 1906 (JO du 27/02/1906)

Convention sur le commerce international des espèces de faune et flore sauvages menacées d'extinction - CITES - Washington le 3 mars 1973. Instruments d'adhésion déposés le 19 avril 1978 – Entrée en vigueur le 18 juillet 1978. OS n°6292 du 23 juin 1978 (JO du 07/07/1978)

Convention internationale sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage - CMS – (PNUE) - Bonn 23 juin 1979. Instruments d'adhésion déposés le 1er mars 1993 - Entrée en vigueur le 1er juin 1993. OS n°10886 du 12 mai 1993 (JO du 28/05/1993)

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (Conseil de l'Europe) - Berne le 19 septembre 1979. Instruments d'adhésion déposés le 7 février 1994 - Entrée en vigueur le 1er juin 1994. OS n°11259 du 29 avril 1994 (JO du 27/05/1994)



Convention sur la diversité biologique (CDB) de Rio de Janeiro, le 5 juin 1992 (11 juin). Instruments de ratification déposés le 20 novembre 1992 - Entrée en vigueur le 29 décembre 1993 OS n°11261 du 9 mai 1994 (JO du 20/05/1994),

Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (dite Convention RAMSAR) UNESCO - Ramsar le 2 février 1971. Modifiée par le Protocole de Paris du 3 décembre 1982 et les Amendements du 28 mai 1987 aux articles 6 et 7 de la Convention. Instruments d'adhésion déposés le 20 août 1997 – Entrée en vigueur le 20 décembre 1987. OS n°13295 du 23 janvier 1998 (JO du 30/01/1998).

Convention sur la protection des Alpes (Convention alpine) - Salzbourg le 7 novembre 1991. Protocole d'adhésion de la Principauté de Monaco à Chambéry le 20 décembre 1994 – Entrée en vigueur le 22 mars 1999. OS n°14082 du 21 juillet 1999 (JO du 30/07/1999)

Protocole de la Convention de Barcelone relatif aux aires spécialement protégées et la diversité biologique en Méditerranée (dit Protocole ASPIM) - Barcelone le 10 juin 1995 – et de ses annexes adoptées à Monaco le 24 novembre 1996 - instruments de ratification déposés le 3 juin 1997- Entrée en vigueur le 12 décembre 1999. OS n°14856 du 23 avril 2001 (JO du 27/04/2001).

Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie - La Haye le 15 août 1996. Instruments de ratification déposés le 15 juin 1999 - Entrée en vigueur le 1er novembre 1999. OS n°15389 du 17 juin 2002 (JO du 28/06/2002).

Amendements aux annexes I et II de la Convention internationale sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage - Bonn le 24 septembre 2002. Entrée en vigueur le 23 décembre 2002 OS n°15790 du 14 mai 2003 - Annexe (JO du 23/05/2003).

Protocole d'application de la Convention alpine dans le domaine de la Protection de la nature et entretien des paysages, Chambéry le 20 décembre 1994. Instruments de ratification déposés le 8 novembre 2004 - Entrée en vigueur le 8 février 2005. OS n°16668 du 9 février 2005 (JO du 18/02/2005)

Législation et Réglementation nationales

- Ordonnance du 1er octobre 1880 prohibant la chasse.
- Article 390 du Code Pénal interdisant le prélèvement d'œufs dans la nature.
- Ordonnance Souveraine n° 67 du 23 mai 2005 (JO du 3/06/2005 n° 7706) pour l'application de la Convention sur le commerce de faune et de flore sauvages menacées d'extinction – CITES





- Loi n. 622 du 05/11/1956 relative à l'aviation civile : Titre - II DE LA CIRCULATION AÉRIENNE Chapitre - I POLICE DE LA CIRCULATION AÉRIENNE

**Article 14.-** Les aéronefs étrangers peuvent circuler librement au-dessus du territoire monégasque si ce droit leur est accordé par une convention diplomatique ou s'ils reçoivent à cet effet une autorisation du ministre d'État. Le survol du territoire peut être interdit par arrêté ministériel.

**Article 19.-** La prise de vues photographiques du territoire de la Principauté est interdite, à moins d'une autorisation préalable du ministre de l'État. Le transport et l'usage des appareils photographiques peuvent être interdits par arrêté ministériel.

**Article 32.-** Un aéronef ne peut survoler la Principauté qu'à une altitude telle que l'atterrissage soit toujours possible même en cas d'arrêt du moyen de propulsion, en dehors du territoire monégasque ou sur une aire d'atterrissage publique.



## Annexe IV.

### Panneau de sensibilisation sur le cormoran huppé de Méditerranée

**Le Cormoran huppé de Méditerranée**  
**Phalacrocorax aristotelis desmarestii - Nicheur sur les falaises de la Principauté**

**Un pêcheur cagibé**  
 Le Cormoran huppé de Méditerranée est un grand oiseau marin. Il est présent dans les zones littorales de la Principauté de Monaco, de la Côte d'Azur et de la Corse. Il se reproduit sur les falaises rocheuses, souvent à l'abri des regards humains. Les adultes sont très protecteurs envers leurs jeunes et peuvent être très agressifs si on s'approche de leur nid.

**Biologie de l'espèce**  
 La femelle pond généralement 4 à 5 œufs. Les adultes sont très protecteurs envers leurs jeunes et peuvent être très agressifs si on s'approche de leur nid.

**Peter Inyrdin - Comité Constitutionnel**  
 Le Cormoran huppé de Méditerranée est une espèce protégée en France et en Monaco. Il est inscrit à l'Annexe I de la Directive européenne sur la conservation des espèces animales sauvages et à l'Annexe I de la Loi relative à la protection de la nature.

**Grand Comitat**

**Commissariat à l'Environnement et à l'Urbanisme**

**Gouvernement Princier**

**www.golm.mc**



## Annexe V. Cartographie

Figure 21.  
Cartographie et bathymétrie des fonds marins de la Principauté

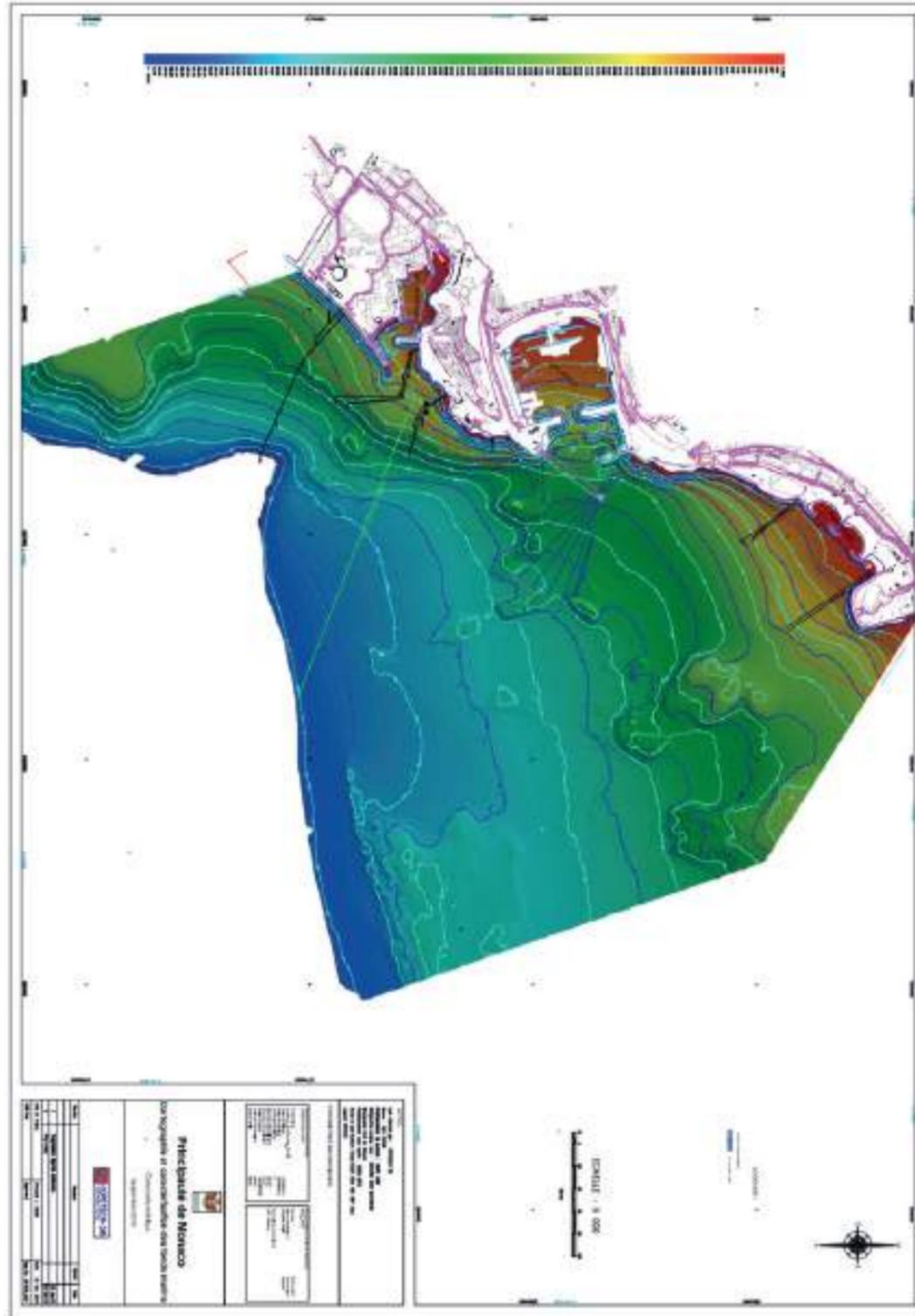
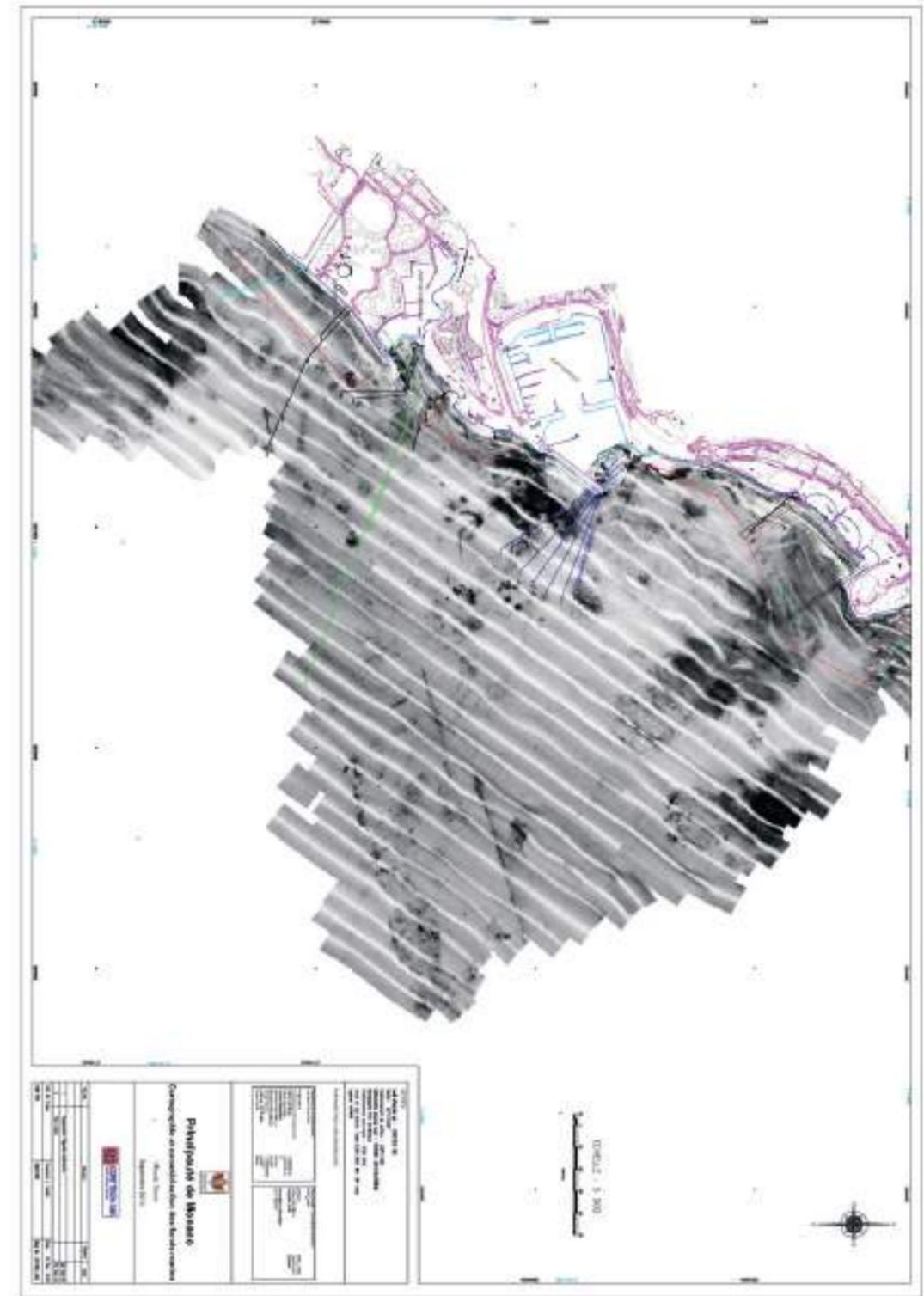
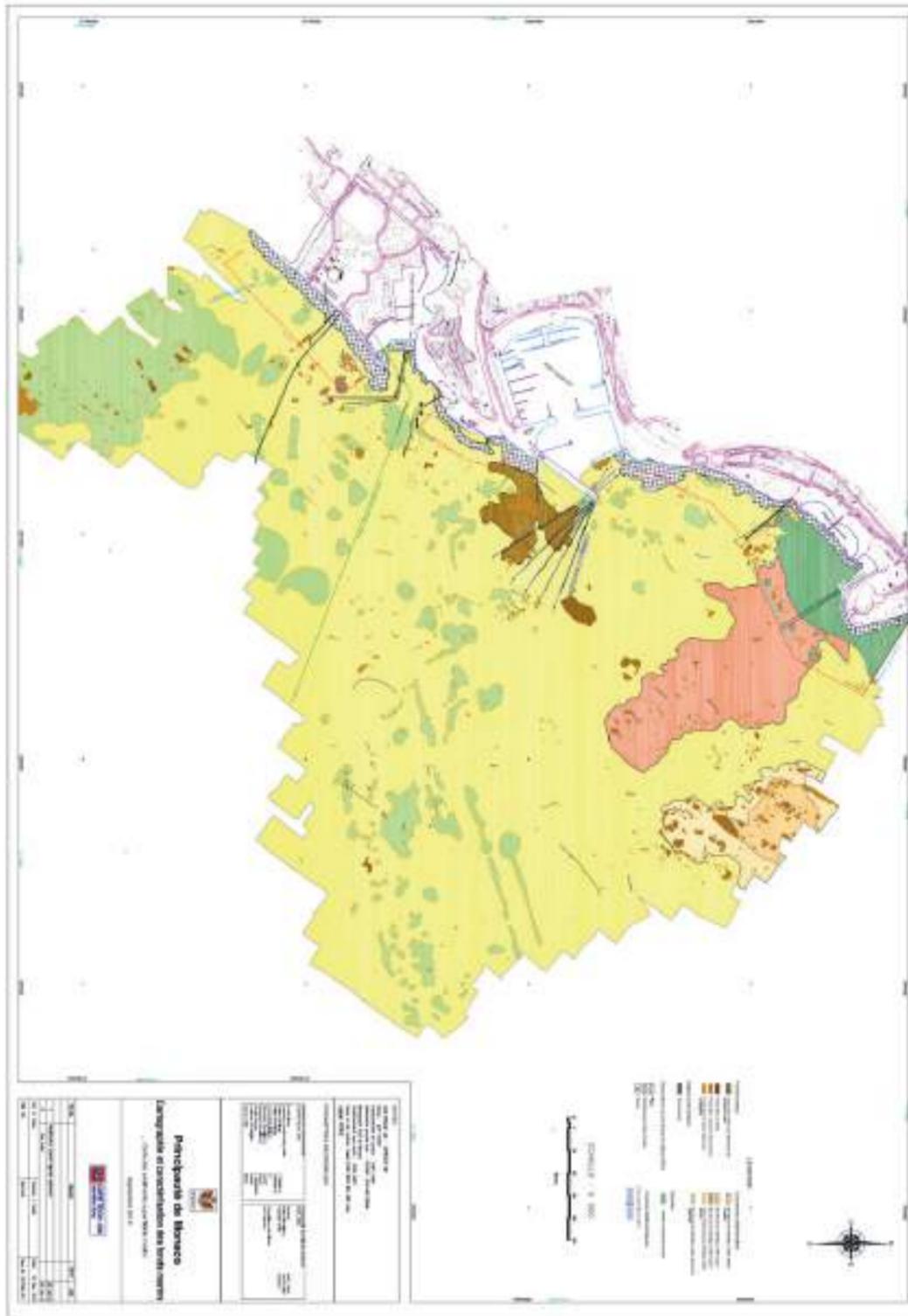


Figure 22.  
Cartographie et bathymétrie des fonds marins de la Principauté

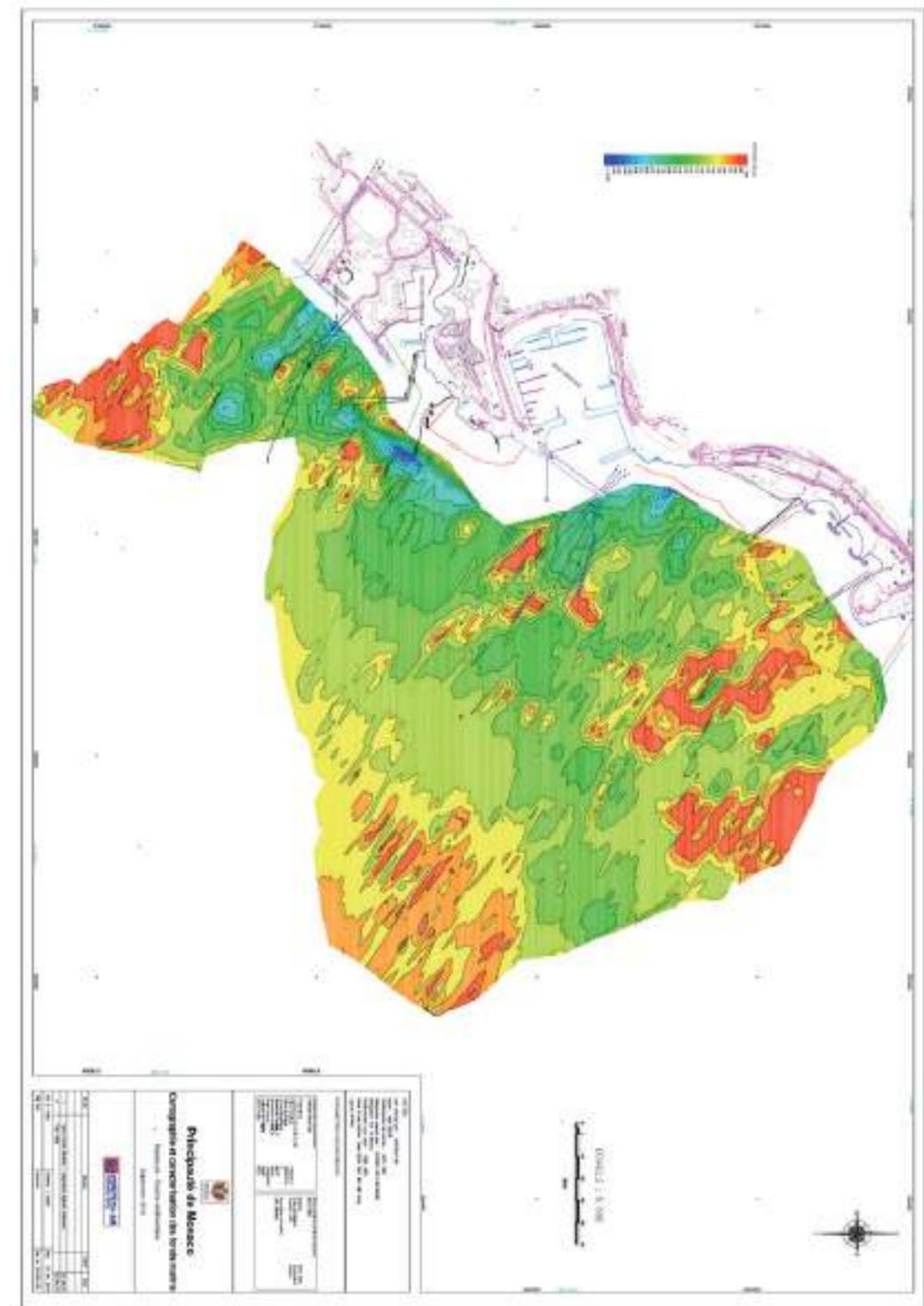




**Figure 23.**  
Cartographie et bathymétrie des fonds marins de la Principauté



**Figure 24.**  
Cartographie et bathymétrie des fonds marins de la Principauté





## Annexe VI.

### Espèces indicatrices des principaux types d'habitats

#### Espèces indicatrices des roches infralittorales à algues photophiles

Algues : *Lithophyllum incrustans*, *Padina pavonica*, *Stypocaulon scoparia*, *Laurencia obtusa*, *Amphiroa rigida*, *Jania rubens*, *Cystoseira amentacea* var. *stricta*, *Codium bursa*.

Cnidaires : *Actinia equina*, *Anemonia sulcata*, *Eudendrium* spp., *Sertularia ellisi*, *Aglaophenia octodonta*.

Mollusques : *Acanthochitona fascicularis*, *Patella aspera*, *Vermetus triqueter*, *Mytilus galloprovincialis*.

Polychètes : *Amphiglena mediterranea*, *Branchiommma (Dasychone) lucullana*, *Hermodice carunculata*, *Lepidonotus clava*, *Lysidice ninetta*, *Perinereis cultrifera*, *Platynereis dumerilii*, *Polyopthalmus pictus*, *Syllis* spp.

Crustacés : *Balanus perforatus*, *Amphithoe ramondi*, *Dexamine spiniventris*, *Hyale* spp., *Acanthonyx lunulatus*.

Échinodermes : *Amphipholis squamata*, *Paracentrotus lividus*.

#### Espèces indicatrices des roches à coralligène

Bryozoaires : *Adeonella calveti*, *Hornera* spp., *Myriapora truncata*, *Pentopora fascialis*, *Smittina cervicornis*, *Schizomavella mamillata*.

Polychètes : *Amphitrite rubra*, *Bispira volutacornis*, *Eunice aphroditois*, *E. oerstedii*, *E. torquata*, *Haplosyllis spongicola*, *Glycera tessellata*, *Trypanosyllis zebra*, *Palola siciliensis*.

Mollusques : *Lithophaga lithophaga*, *Luria lurida*, *Triphora perversa*, *Muricopsis cristatus*, *Chlamys multistriatus*, *Pteria hirundo*.

Echinodermes : *Astrospartus mediterraneus*, *Antedon mediterraneus*, *Centrostephanus longispinus*, *Echinus melo*.

Crustacés : *Palinurus elephas*, *Homarus gammarus*, *Lissa chiragra*, *Periclimenes scriptus*.

Ascidies : *Microcosmus sabatieri*.

#### Espèces indicatrices des herbiers de posidonies



Espèces sessiles sur les feuilles de Posidonie : algues calcaires encroûtantes (*Hydrolithon* spp., *Pneophyllum* spp.), hydraires (*Monothecha posidoniae*, *Sertularia perpusilla*), bryozoaires (*Electra posidoniae*)

Espèces vivant dans la matre : algues encroûtantes (*Peyssonnelia* spp., *Corallinaceae*, *Rhodymenia* spp.), mollusques (*Pinna nobilis*), ascidies (*Halocynthia papillosa*, *Microcosmus sulcatus*).

Espèces vivant dans l'ensemble de l'habitat : les mollusques (*Tricolia speciosa*, *Alvania lineata*), les isopodes (*Idotea baltica*), les échinodermes (*Paracentrotus lividus*, *Sphaerechinus granularis*) et les poissons (*Sarpa salpa*, *Hippocampus hippocampus*).

#### Espèces indicatrices des biocénoses du détritique côtier

Annélides polychètes : *Sigalion squamatum*, *Armandia polyopthalma*, *Euthalenessa oculata* (= *dendrolepis*)

Mollusques bivalves : *Donax variegatus*, *Venus casina*, *Glycymeris glycymeris*, *Laevicardium crassum*, *Dosinia exoleta*

Crustacés : *Cirolana gallica*, *Anapagurus breviaculeatus*, *Thia polita*.

Échinodermes : *Ophiopsila annulosa*, *Spatangus purpureus*.

#### Espèces remarquables

Amphioxus (*Branchiostoma lanceolatum*)

Posidonie (*Posidonia oceanica*)

#### Espèces indicatrices des biocénoses du détritique côtier, graviers, cailloutis et débris coquilliers

Annélides polychètes : *Sigalion squamatum*, *Armandia polyopthalma*, *Euthalenessa oculata* (= *dendrolepis*)

Mollusques bivalves : *Donax variegatus*, *Venus casina*, *Glycymeris glycymeris*, *Laevicardium crassum*, *Dosinia exoleta*

Crustacés : *Cirolana gallica*, *Anapagurus breviaculeatus*, *Thia polita*

Échinodermes : *Ophiopsila annulosa*, *Spatangus purpureus*





## Espèces remarquables

Amphioxus (*Branchiostoma lanceolatum*)

Posidonie (*Posidonia oceanica*)

## Espèces indicatrices des sables des biocénoses du détritique côtier envasé

Annélides polychètes : *Sigalion mathildae*, *S. squamatum*, *Onuphis eremita*, *Exogone hebes*, *Diopatra neapolitana*, *Scolecopsis (= Nerine) mesnili*, *Spio decoratus*, *Armandia polyophtalma*, *Euthalenessa oculata (= dendrolepis)*.

Mollusques : *Acanthocardia tuberculata (= Cardiumtuberculatum)*, *Macra corallina (=stultorum)*, *Tellina fabula*, *T. nitida*, *T. pulchella*, *Donax venustus*, *D. trunculus*, *D. semistriatus*, *D. variegatus*, *Venus casina*, *Glycymeris glycymeris*, *Laevicardium crassum*, *Dosinia exoleta*, *Acteon tornatilis*, *Nassarius (= Nassa) mutabilis*, *Nassarius pygmaea*, *Neverita josephina*.

Crustacés décapodes : *Philocheras monacanthus*, *Portumnus latipes*, *Nassarius pygmaea*, *Idothea linearis* ;

Crustacés Amphipodes : *Bathyporeia spp.*, *Pontocrates altamarinus*, *Ampelisca brevicornis*, *Hippomedon massiliensis*, *Pariambus typicus*;

Crustacés isopodes : *Eurydice spiniger* et *Parachiridotea panousei*, *Idothea linearis*.

Échinodermes : *Ophiopsila annulosa*, *Spatangus purpureus*

## Espèces remarquables :

Amphioxus (*Branchiostoma lanceolatum*).

Posidonie (*Posidonia oceanica*)



## Annexe VII.

### Suivi des herbiers de posidonies dans l'AMP du Larvotto

Tableau 6.

tableau récapitulatif des données du suivi de l'herbier de posidonies à 18m de profondeur dans l'AMP du Larvotto depuis 2016

Stations du Larvotto	Année	Structure et dynamique de l'herbier			Biométrie et biomasse des feuilles âgées			Biomasse des épibiontes		
		Densité (ff / m <sup>2</sup> )	Ramification (%)	Plagiotope (%)	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Poids frais (g)	Poids sec (g)	Poids frais (g)	Poids sec (g)
OUEST	2016	252	18	8	74,4	0,99	2,1	1,45	1,8	0,79
	2017	322	14	7	70,9	0,99	2,1	0,47	0,7	0,12
	2018	163	3	<1	55	1	1,7	0,28	0,4	0,14
	2019	158	7	2	67,3	0,96	2	0,3	0,7	0,12
	2020	159	3	2	84,3	1,06	3,1	0,66	1,1	0,35
CENTRE	2016	335	7	4	65,1	1,03	2	1,61	1,8	0,78
	2017	286	13	7	69,9	1,07	2,4	0,54	0,8	0,13
	2018	242	4	<1	67,9	1,01	2,1	0,42	0,5	0,14
	2019	369	3	<1	59,7	1,08	2,4	0,34	0,4	0,07
	2020	260	1	1	61,4	1,04	2,2	0,43	0,8	0,2
EST	2016	308	7	7	60,2	0,98	1,6	1,55	1,4	0,81
	2017	315	17	13	73,5	1,05	2,4	0,58	0,7	0,13
	2018	317	5	5	59	0,97	1,7	0,36	0,6	0,17
	2019	261	6	3	59,5	1,06	2,1	0,32	0,5	0,12
	2020	258	4	2	72,2	1,02	2,5	0,55	0,9	0,16

Le code couleur pour la densité de l'herbier a été donné selon la classification conforme aux grilles en cinq niveaux de la Directive Cadre sur l'Eau et adoptée par la convention de Barcelone (cf Pergent et al., 2005 ; PNUE-PAM-CAR/ASP, 2015).

Profondeur	Très bonne	Bonne	Normale	Médiocre	Mauvaise
18 m	> 411	411 à 308	308 à 204	204 à 101	< 101



# Annexe VIII.

## Informations complémentaires sur l'hydrologie des eaux côtières

### Température de la masse d'eau

Tableau 7.

Relevés des températures minimales en fonction des profondeurs de l'année 2018

	-5m						
Temp. min	12,73	12,70	13,16	13,14	13,21	13,14	13,33
Date	Hiver 18	Hiver 18	Hiver 18	Hiver 18	Print 18	Print 18	Hiver 16

Figure 25.

Température minimale de l'eau (°C) en fonction des profondeurs et des saisons

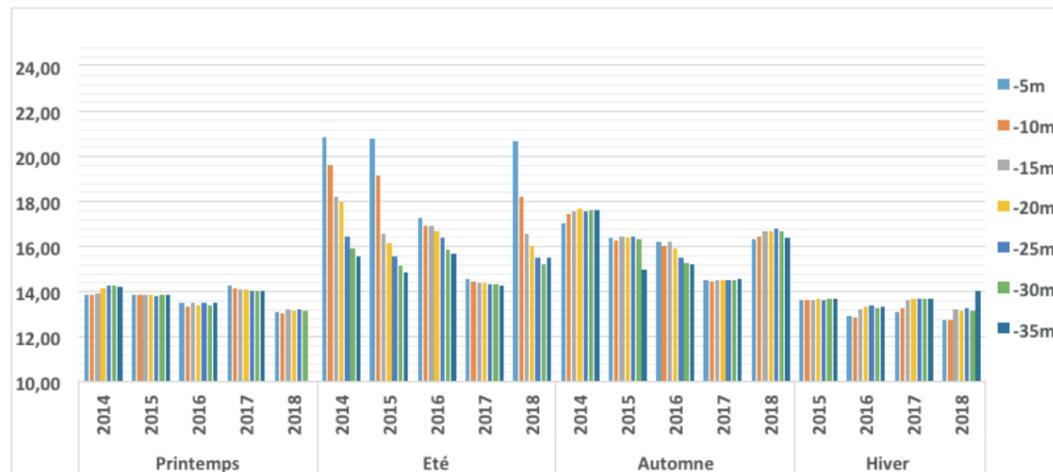


Figure 26.

Température moyenne de l'eau (°C) en fonction des profondeurs et des saisons

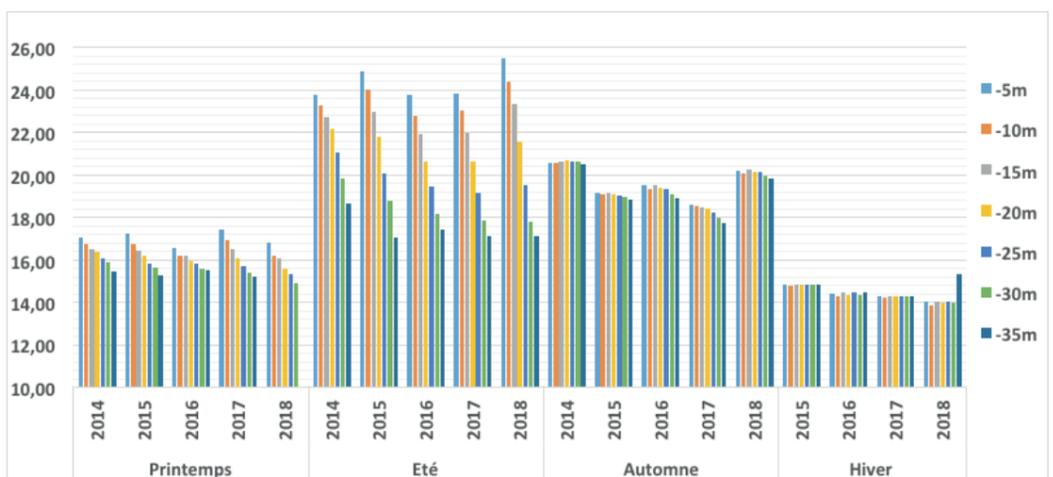


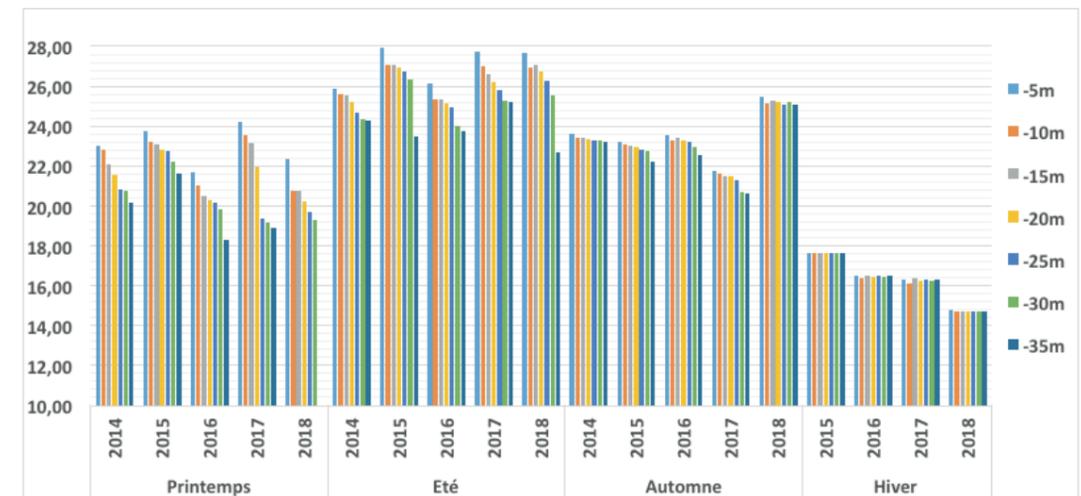
Tableau 8.

Relevés des températures maximales en fonction des profondeurs de l'année 2018

	-5m						
Temp max	27,92	27,04	27,06	26,94	26,74	26,33	25,23
Date	Été 15	Été 17					

Figure 27.

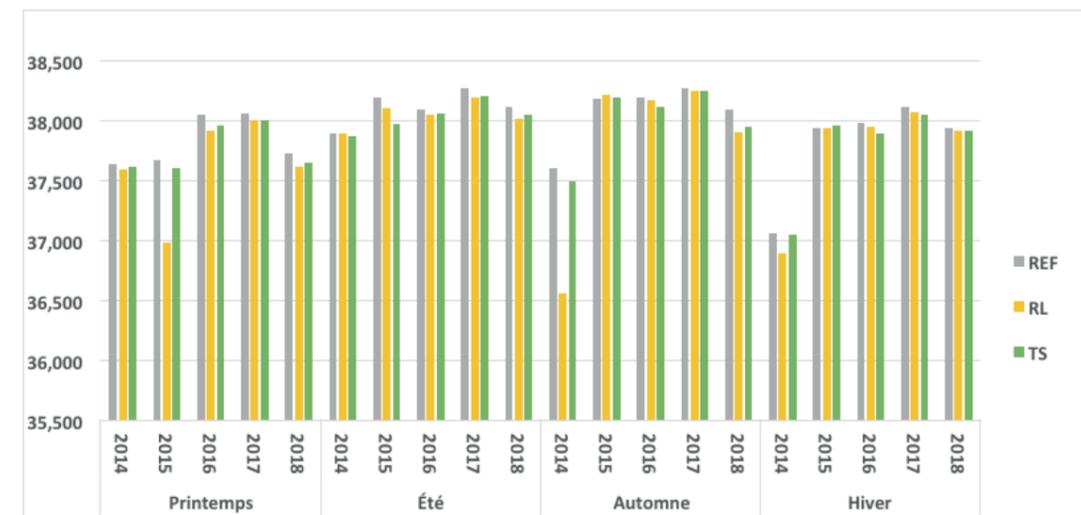
Température maximale (°C) en fonction des profondeurs



### Salinité

Figure 28.

Mesures de la moyenne saisonnière de la salinité sur le plan d'eau (en PSU) pour les années 2014 à 2018 – REF : référence, RL : Réserve du Larvotto, TS : Tombant des Spélugues

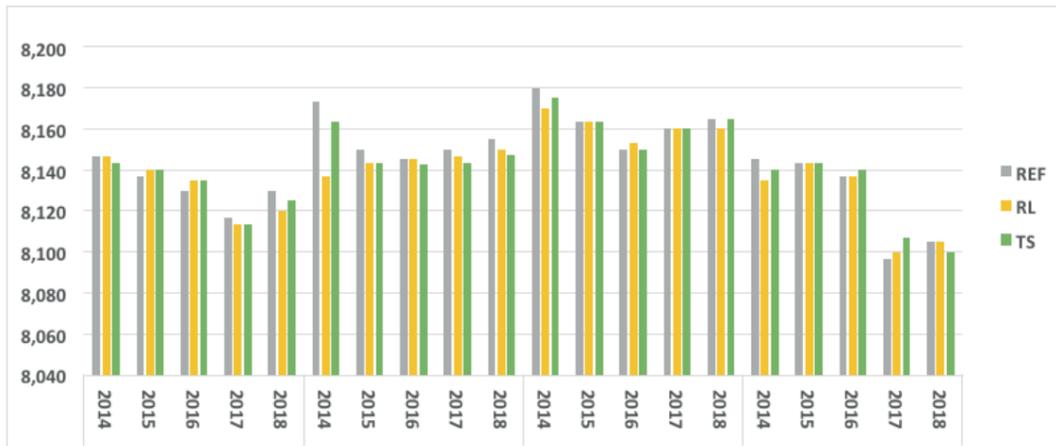




## pH

Figure 29.

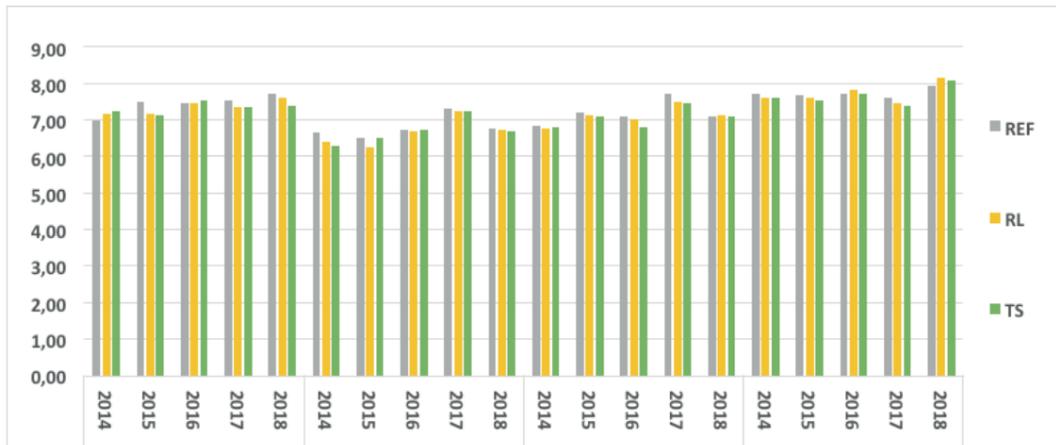
Mesures des moyennes saisonnières du pH sur le plan d'eau pour les années 2014 à 2018 - REF : référence, RL : Réserve du Larvotto, TS : Tombant des Spéluges



## Oxygène dissous

Figure 30.

Mesures des moyennes saisonnières de l'oxygène dissous sur le plan d'eau (en mg/l) pour les années 2014 à 2018 - REF : référence, RL : Réserve du Larvotto, TS : Tombant des Spéluges



## Transparence

Figure 31.

Mesures des moyennes saisonnières du disque de Secchi sur le plan d'eau (en m) pour les années 2014 à 2018 - REF : référence, RL : Réserve du Larvotto, TS : Tombant des Spéluges

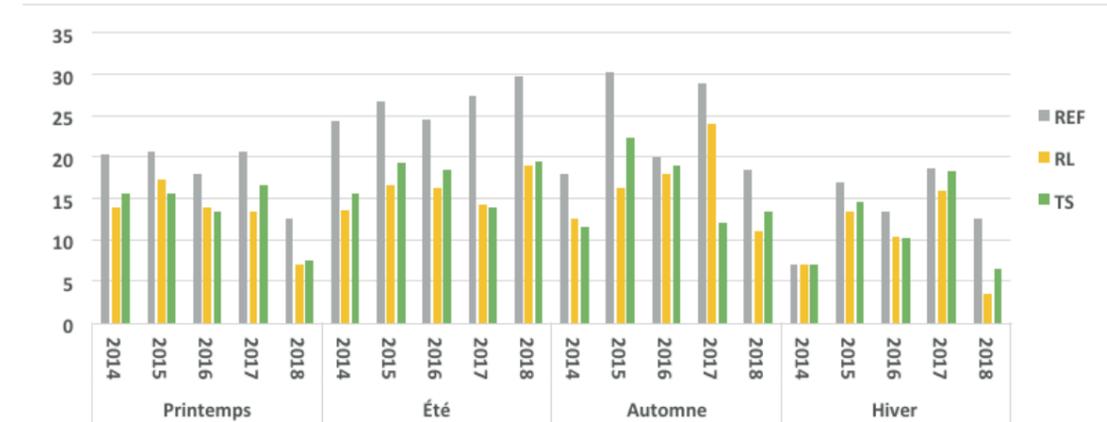


Figure 32.

Mesures des moyennes saisonnières de la turbidité sur le plan d'eau (en NTU) pour les années 2014 à 2018 - REF : référence, RL : Réserve du Larvotto, TS : Tombant des Spéluges

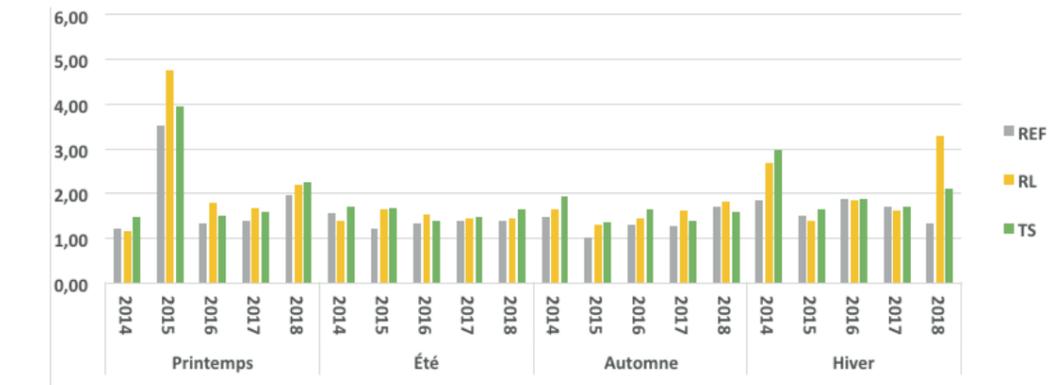
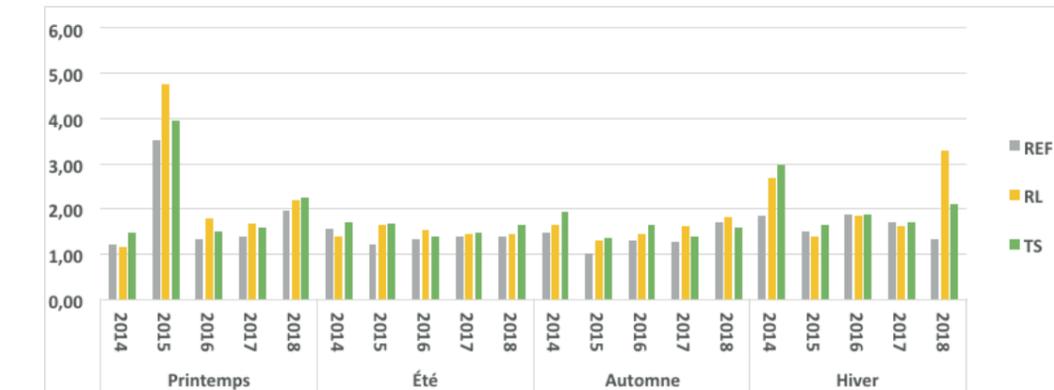


Figure 33.

Mesures des moyennes saisonnières des matières en suspension sur le plan d'eau (en mg/l) pour les années 2014 à 2018 - REF : référence, RL : Réserve du Larvotto, TS : Tombant des Spéluges





# Annexe IX.

## Synthèse des pressions et impacts sur le milieu marin

Changements/ Menaces	Impact habitats	Impact espèces	Conséquences socio-économiques
Réchauffement climatique	Modification des paramètres physico-chimiques de la colonne d'eau (T°, turbidité, salinité, pH = acidification)	Prolifération des méduses	Baisse de la fréquentation des plages
		Perte de la biodiversité locale	Perte du patrimoine naturel, impact économique (pêche, aquaculture, ...), impact sur travaux de recherche du Centre Scientifique de Monaco
		Adaptation d'ENI = modification du profil de biodiversité, compétition entre espèces	
	Développement de microalgues toxiques ( <i>O.Ovata</i> )	Impact sanitaire pour les baigneurs --> baisse de fréquentation des plages, baisse de l'attractivité touristique	
	Recul des lignes de peuplement (latitude, profondeur)	Perte ou modification de la biodiversité locale, modification des routes de migration	Perte du patrimoine naturel (perte de l'identité monégasque)
Introduction d'espèces invasives	Modification et altération des habitats (caulerpe, homogénéisation des fonds)	Compétition d'espèces --> perte de la biodiversité endémique	Perte du patrimoine naturel, impact économique
		Introduction de nouveaux vecteurs de maladie	Impact sanitaire, baisse attractivité touristique, dégradation du cadre de vie
Développement de l'urbanisation - planification urbanistique	Perte sèche d'habitat	Perte / disparition d'espèces	Perte de l'identité monégasque (patrimoine naturel) Impact économique : développement de programme de restauration / compensation des habitats détruits
	Modification de la courantologie, modification du profil côtier	Modification de l'apport en nutriment, augmentation de la sédimentation, faible renouvellement de la masse d'eau = risque de perte de biodiversité, blooms algaux	Dégradation des eaux de baignade, impact sanitaire --> baisse attractivité touristique

Changements/ Menaces	Impact habitats	Impact espèces	Conséquences socio-économiques
	Modification / appauvrissement des sols	Perte ou modification d'espèces, perturbations des cycles naturels	Perte du patrimoine naturel, perte de l'identité monégasque, impact économique / attractivité
	Modification des connexions écologiques	Baisse de la colonisation naturelle des espèces, disparition d'espèces	
Activité / intervention anthropique directe	Modification / destruction des habitats (purge des falaises)	Perte / disparition d'espèces	



## THÉMATIQUES DE TRAVAIL DU SPA/RAC

Le SPA/RAC, **Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées** du PNUE/PAM, a été créé en 1985 pour assister les Parties contractantes à la Convention de Barcelone (21 pays méditerranéens et l'Union européenne) dans la mise en application du Protocole relatif aux Aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée (Protocole ASP/DB).



Programme d'Action Stratégique pour la Conservation de la Biodiversité et la Gestion Durable des Ressources Naturelles dans la Région Méditerranéenne



Aires spécialement protégées d'importance méditerranéenne



**Tortues marines**



**Cétacés**



**Phoque moine de Méditerranée**



**Poissons cartilagineux**  
(Chondrichthyens)



**Oiseaux marins**

Espèces d'oiseaux inscrites en Annexe II du Protocole relatif aux Aires spécialement protégées et à la diversité biologique



**Aires spécialement protégées**



**Surveillance**



**Coralligène et autres bio-constructions**



**Végétation marine**



**Habitats obscurs**

Habitats et espèces associés aux monts sous-marins, aux grottes sous-marines et canyons, aux fonds durs aphotiques et phénomènes chimio-synthétiques



**Introductions d'espèces et espèces envahissantes**





POST-2020  
**SAP**  
**BI** 

**Strategic Action Programme**  
for the **Conservation of Biodiversity**  
and **Sustainable Management**  
of **Natural Resources**  
in the **Mediterranean Region**



**Mediterranean  
Action Plan**  
Barcelona  
Convention



*The Mediterranean  
Biodiversity  
Centre*

Specially Protected Areas Regional Activity Centre (SPA/RAC)  
Boulevard du Leader Yasser Arafet  
B.P. 337 - 1080 - Tunis Cedex - Tunisia  
+216 71 206 649 / +216 71 206 485  
car-asp@spa-rac.org  
[www.spa-rac.org](http://www.spa-rac.org)



This publication has been prepared  
with the financial support of the MAVA foundation