



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





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



État écologique, pressions, impacts, moteurs
et domaines d'intervention prioritaires

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), le Programme des Nations Unies pour l'Environnement / Plan d'Action pour la Méditerranée (UNEP/MAP) ou le Secrétariat des Nations Unies 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 écrite 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 SAPBIO post-2020, par M. Abdelhafid Chalabi en tant que consultant national pour l'Algérie, guidé par Mr Raouf Hadj Aïssa, Point focal national du SAPBIO et des Aires spécialement protégées.

Pour des fins bibliographiques, cette publication peut être citée comme suit :

UNEP/MAP-SPA/RAC, 2021. Algérie. Conservation de la biodiversité marine et côtière méditerranéenne d'ici 2030 et au-delà By A. Chalabi. Ed. SPA/RAC, Tunis: 140 pp + Annexes.

Photo de couverture :

© SPA/RAC

Ce document a été élaboré avec l'appui financier de la fondation MAVA pour la nature.

Pour plus d'informations :

www-spa-rac.org



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



| | | | |
|--|-----------|---|------------|
| LISTE DES ABREVIATIONS ET ACRONYMES | 07 | 4. Mesures et réponses actuelles | 67 |
| LISTE DES FIGURES | 11 | 4.1 Aires marines protégées et autres mesures de conservation locales | 71 |
| LISTE DES TABLEAUX | 13 | 4.2 Cadres juridiques et institutionnels relatifs à la biodiversité marine et côtière | 75 |
| RESUME | 15 | 4.3 Questions transfrontières et coordination aux niveaux sous-régional ou régional | 81 |
| INTRODUCTION | 19 | 5. Etat, pressions et impacts sur la biodiversité marine et côtière | 85 |
| 1. Documents de référence et informations consultés | 21 | 5.1 Situation et pressions marines et côtières sur les zones marines et côtières nationales | 87 |
| 1.1 Documents fournis par le SPA/RAC et ses consultants internes | 23 | 5.2 Impacts et effets critiques sur la biodiversité marine et côtière | 90 |
| 1.2 Documents nationaux et publications identifiés et disponibles | 24 | 6. Besoins prioritaires nationaux et des actions de réponse | 95 |
| 1.3 Autres documents identifiés | 26 | 6.1 Besoins | 97 |
| 1.4 Qualité et exhaustivité des documents d'information disponibles | 31 | 6.2 Actions urgentes proposées | 104 |
| 2. Statut des écosystèmes marins et côtiers | 33 | 7. Problèmes et opportunités de financement | 109 |
| 2.1 Caractéristiques biologiques | 35 | 7.1 Sources de financement (nationales, internationales, cofinancement) | 111 |
| 2.2 Principaux types d'habitat | 47 | 7.2 Autres sources (privées, publiques, partenariat) | 115 |
| 2.3 Habitats singuliers du pays | 49 | 7.3 Fonds internationaux, projets, programmes, éligibilité | 116 |
| 2.4 Questions transfrontières | 53 | 8. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS | 119 |
| 2.5 Lacunes dans la biodiversité marine et côtière pour une conservation scientifiquement fondée | 53 | Bibliographie | 131 |
| 3. Pressions et impacts | 55 | ANNEXES | 141 |
| 3.1 Perturbations biologiques | 58 | | |
| 3.2 Écosystèmes marins vulnérables | 60 | | |
| 3.3 Problèmes émergents | 62 | | |





Liste des Abreviations & Acronymes

Les acronymes et abréviations correspondent à la langue originelle dans laquelle ils ont été définis. Ils sont également indiqués en français lorsque la correspondance dans cette langue a été banalisée. Dans tous les cas de figure, tout acronyme ou abréviation utilisé dans le document est mentionné dans la liste ci-dessous

| | | | |
|-----------------|---|----------------|---|
| ABT | Aichi Biodiversity Target (Objectif de biodiversité d'Aichi) | CMS | Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (Convention de Bonn) |
| ACCOBAMS | Accord sur la conservation des cétacés de la Mer Noire, de la Méditerranée et de la zone atlantique adjacente | CNDRB | Centre national de développement des ressources biologiques |
| AEWA | Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrants d'Afrique-Eurasie | CNIG | Conseil national de l'information géographique |
| AMCE | Autres mesures de conservation efficace par zone | CNL | Commissariat national du littoral |
| AMP | Aire marine protégée | CNRDPA | Centre national de recherche et de développement de la pêche et l'aquaculture |
| AND | Agence nationale des déchets | CRC | Cadre régional commun |
| ANN | Agence nationale pour la conservation de la nature | Ramsar | Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux |
| APA | Elaboration d'une stratégie nationale et d'un cadre juridique et institutionnel sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation et des connaissances traditionnelles | COP | Conférence des parties |
| ASAL | Agence spatiale algérienne | DGF | Direction générale des forêts |
| ASP/DB | Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique (SPA/BD en anglais) | DPM | Domaine public maritime |
| ASPIM | Aire spécialement protégée d'importance méditerranéenne (également SPAMI) | DPSIR | Driver-Pressure-State-Impact-Response (ou Facteur de stress-pressure-état-impact-réponse) |
| BD | Base de données | EBSA | Ecologically and Biologically Significant Area |
| BEE | Bon état écologique | EcAp | Approche écosystémique |
| CAR/ASP | Voir SPA/RAC | ENI | Espèce non indigène |
| CBA | Cost-Benefit Analysis (Analyse coût-avantage) | ENSSMAL | Ecole nationale supérieure des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral |
| CBD | Convention des Nations unies sur la diversité biologique (également CDB) | FAO | Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture |
| CC | Changement climatique | FEM | Fonds pour l'environnement mondial |
| CGPM | Commission générale des pêches pour la Méditerranée | GES | Gaz à effet de serre |
| CITES | Convention sur le commerce international des espèces de faune et flore menacées d'extinction | GIEC | Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (également IPPC) |
| | | GIZC | Gestion intégrée des zones côtières |
| | | HCEDD | Haut conseil de l'environnement et du développement durable |
| | | IC | Indicateur commun |
| | | ICIC | Informer-consulter-impliquer-collaborer (stratégie de de l'approche participative) |





| | |
|------------------|---|
| IMAP | Programme intégré de surveillance et d'évaluation |
| IPPC | Voir GIEC |
| IUCN | Union internationale pour la conservation de la nature (également UICN) |
| MADR | Ministère de l'agriculture et du développement rural |
| ME | Ministère de l'environnement (ex. Ministère de l'environnement et de ressources renouvelables MEER) |
| MEER | Voir Ministère de l'Environnement |
| MESRS | Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique |
| MICLAT | Ministère de l'Intérieur, des Collectivités Locales et de l'Aménagement du Territoire |
| MPPH | Ministère de la pêche et des productions halieutiques |
| MSFD | Marine Strategy Framework Directive |
| MSP | Marine Spatial Planning (également PEM) |
| NM | Mille nautique |
| ODD | Objectifs du développement durable |
| OE | Objectif écologique |
| ONEDD | Observatoire national de l'environnement et du développement durable |
| ONM | Office national de la météorologie |
| PAPSE | Programme d'appui à la politique sectorielle de l'environnement |
| Post 2020 | Programme d'action stratégique pour la conservation de la diversité biologique en Méditerranée |
| SAPBIO | |
| PEM | Voir MSP |

| | |
|----------------|--|
| PN | Parc national |
| PNR | Programme national de recherche |
| PNUD | Programme des Nations Unies pour le développement |
| PNUE | Programme des Nations Unies pour l'environnement (également UNEP) |
| PoE | Séquences des effets (Pathways of Effects) |
| PPP | Partenariat public-privé |
| RAC/SPA | Voir SPA/RAC |
| REMPEC | Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle |
| SFHN | Sables fins de haut niveau (biocénose) |
| SN/GIZC | Stratégie nationale de la gestion intégrée des zones côtières |
| SFBC | Sables fins bien calibrés (biocénose) |
| SIG | Système d'information géographique |
| SPA/RAC | Centre d'Activités régionales pour les aires spécialement protégées ou "Specially Protected Areas Regional Activity Centre" (également RAC/SPA ou CAR/ASP) |
| SPANB | Stratégies et plans d'action nationaux pour la biodiversité 2016 - 2030 |
| SWOT | Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (Forces, faiblesses, opportunités, menaces) |
| TdR | Termes de référence |
| UE | Union européenne (également EU) |
| UICN | Voir IUCN |
| ZEE | Zone économique exclusive |





List of Figures



Figure 1
Carte récapitulative des hotspots, des sites de signalisation des Espèces non indigènes (ENI) et des AMP des côtes algériennes
24

Figure 2
Échouage d'une tortue caouanne à proximité d'Alger (juin 2020)
39

Figure 3
Voies et vecteurs d'introduction des ENI (en pourcentage) sur le littoral algérien
40

Figure 4
Aires biogéographiques d'origine des ENI (pourcentage, %) du littoral algérien
41

Figure 5
Groupes taxonomiques : nombre d'espèces
51

Figure 6
Groupes des Mollusques et Crustacés : nombre d'espèces
51

Figure 7
Photo de la zone village touristique de Tipaza
51

Figure 8
Neogonolithon notarisii (Neogonolithon brassica-florida)
51

Figure 9
Dendropoma petraeum (D. cristatum)
51

Figure 10
Pêche des géniteurs et réformés à proximité des canyons et haut fonds (palangre de fond, et filets maillants région d'El Kala)
51

Figure 11
Pêche dans les canyons (fossades, filet maillant), à proximité du Banc de l'Alidade (région d'Oran)
51

Figure 12
AMP potentielle à l'Est d'Alger en prolongement du Lac de Réghaïa
51

Figure 13
Schéma général du financement de la protection environnementale
51





Liste des Tableaux



Tableau 1
Aire marines et autres zones assimilées
effectivement protégées ou en cours de l'être
(d'ouest en est)
24

Tableau 2
Récapitulatif des besoins à inscrire dans le
SAPBIO post 2020
39





Résumé



L'élaboration du Post 2020 SAPBIO *post-2020* a été menée de manière participative, en consultation à distance de toutes les parties prenantes autant que faire se peut durant cette période de confinement et de restrictions de mobilité. Les thématiques *post 2020* ont été identifiées et complétées à partir d'un triage des priorités de conservation au niveau national inscrites dans l'IMAP. L'information a été collectée et actualisée lorsqu'il s'est avéré que la situation avait évolué, en particulier lorsque de nouvelles aires marines protégées ont été créées ou modifiées (une dans l'Oranie et quatre dans l'Algérois, dont deux à l'ouest et deux à l'Est d'Alger). Les autres sites proposés depuis plus d'une décennie sont en cours de classement ; il s'agit du mont de l'Edough, du Cap de Fer et du Cap de Garde (Annaba-Skikda).

Les activités relatives au Post 2020 SAPBIO ont été passées en revue sur la base des engagements inscrits dans la stratégie sur la biodiversité 2016-2030, à la fois outil d'orientation et d'évaluation ultérieure. La documentation de base a été complétée avec des données provenant d'études menées par les milieux scientifiques, avec une accélération des résultats de synthèse à partir de 2010. La qualité de l'information, très hétérogène, reflète à la fois la localisation des centres de recherche, les spécialités maîtrisées, et les moyens à la mer qui influent sur les thématiques développées. Les fonds meubles de la province néritique sont relativement bien connus, contrairement aux substrats durs et la province océanique (province du large en Méditerranée).

En synthèse, la situation s'aggrave sous l'effet combiné de la pollution qui se diversifie et s'étend, de l'exploitation accrue des ressources vivantes, et du changement climatique. Le constat, d'ordre qualitatif, soulève la question délicate de la mise en œuvre du programme de surveillance de l'écosystème marin. Les résultats parcellaires et généralement incomplets indiquent cependant que l'écart entre les réalisations et les objectifs de l'IMAP se creuse. Certaines actions en cours n'ont pas encore produit de résultats tangibles, cas de la caractérisation des déchets menée en 2018 et toujours en attente d'un programme soutenu de nettoyage des plages qui croulent sous les détritiques.

Le secteur de l'environnement a néanmoins bénéficié d'un renforcement des capacités. Des groupes de gestionnaires ont participé à des initiatives méditerranéennes. Des observateurs de cétacés et de tortues marines ont été formés. La question qui reste posée concerne la mise en œuvre du programme de surveillance, et les moyens de le réaliser, sur tous les moyens à la mer.

En termes stratégiques, la désignation de nouvelles AMP soulève une question d'efficacité. Les ressources de mise en œuvre du Post 2020 SAPBIO, limitées, sont prioritairement affectées aux AMP, au détriment des autres zones qui représentent la quasi-totalité des espaces sous pression anthropogène. L'objectif d'Aichi de protéger 10% des aires de la zone marine revient en fait à négliger les 90% restants. D'ailleurs, les prétentions nationales ont été revues à la baisse, avec 5% à l'horizon 2030. Une proposition de délimitation en





EBSA de l'ensemble de la mer territoriale pourrait faire avancer significativement l'initiative. Des règles minima de protection y seraient appliquées, puis spécifiées pour chaque zone selon son importance environnementale et les risques qu'elle encourt.

Malgré un engagement vis-à-vis des AMP, la gestion des ressources marines vivantes souffre d'un cloisonnement juridique aux niveaux national et international, la protection de l'espace relevant de l'UNEP, et celles des activités extractives, du PNUD/FAO. Cette division se retrouve localement ; les points focaux de divers traités et conventions dépendent de différents Départements (Environnement pour *la CBD et la Convention de Barcelone*, Pêche pour *ACCOBAMS* et la *CGPM*, Agriculture/DGF pour la *CITES*...).

La conservation des espèces et des habitats ne soulève pas de problème majeur en haute mer (hors mer territoriale) ou plutôt, faute d'information, les activités dans la zone océanique (au-delà de la province néritique) sont rares et leur impact supposé minime. En revanche, la zone côtière, surtout le littoral, est soumise à une pression exacerbée par la croissance démographique. La pollution, centrée autour des grandes agglomérations qui s'étendent inexorablement, a détruit quasiment tous les habitats critiques dans les grandes baies étudiées (Alger, Annaba, Arzew, Béni-Saf, Bou Ismaïl, Ghazaouet, Mostaganem, Oran, Skikda...), avec le risque du même scénario pour celles qui ne l'ont pas encore été. L'état de gravité est à nuancer cependant, comparativement aux autres centres urbains de Méditerranée.

La province néritique concentre tous les conflits d'usage. Sur la côte, la littoralisation (urbanisation, tourisme balnéaire, industrie, pêche plaisancière, constructions de ports, marinas et abris de pêche) a impacté négativement les aires de ponte et les zones refuge de la faune marine (poissons, crustacés, mollusques), tandis que la pêche professionnelle a un impact sur les habitats, qu'il reste à quantifier.

Les connaissances de l'écosystème marin sont hétérogènes. Dans la province néritique, le coralligène et la faune des substrats durs requiert une attention soutenue, indispensable à une "gap analysis" sans laquelle une amélioration du statut des habitats est improbable. C'est également le cas de l'étage bathyal dans la zone du large.

Les besoins de la mise en œuvre du Post 2020 SAPBIO *post 2020* portent sur la pérennisation d'un système de surveillance basé sur les indicateurs retenus ; en d'autres termes, il s'agit de :

- rationaliser les opérations en renforçant la concertation et l'approche participative, en amont (vision, recherche, insertion sociétal de la protection), et aval selon un axe horizontal interdépartemental ;
- disposer d'un système de collecte, d'archivage et de traitement des données répondant aux attentes des utilisateurs (décideurs et parties prenantes) et des fournisseurs de l'information (scientifiques, associations, public impliqué) ;
- bénéficier de moyens sur le terrain (bateaux, équipements, consommables).
- harmoniser les actions de surveillance au niveau régional, notamment pour les ENI ;
- partager régionalement les ressources, humaines en particulier, pour répondre aux besoins très diversifiés en taxonomistes, aux coûts exorbitants qu'aucun pays ne peut aujourd'hui couvrir seul, et associer les spécialistes de la rive Sud à ceux de la rive Nord.



Ce dernier point représente un élément fondamental du futur proche et lointain de la Méditerranée. Le caractère indivisible de la Méditerranée, maintes fois rappelé, s'exprime en termes de synergie et de conjugaison des efforts, indépendamment des divisions géologiques des régions sous forme de bassin occidental et oriental, et de la diversité culturelle vécue en tant que richesse supplémentaire.

Le financement de la durabilité de la Méditerranée se heurte à deux obstacles majeurs. Le premier concerne le peu d'expérience en matière de valorisation des services écosystémiques dans un cadre de domaine public inaliénable dont les profits ne font pas encore l'objet d'internalisation. Le second problème relève du manque de rationalisation ; de nombreuses initiatives, parfois parallèles ou complémentaires sont menées sans coordination, alors qu'une concertation s'accompagnerait d'une économie d'échelle sous tous rapports avec pour résultats une efficacité optimisée. C'est à cet égard que l'essentiel des recommandations émises portent plus sur le renforcement des capacités, la collaboration et la valorisation des services écosystémiques, théoriquement profitables intrinsèquement. Ce paradigme n'empêche pas une péréquation financière légitime de la part des autres secteurs d'activité, en contrepartie d'une qualité de vie améliorée aux bénéfices des contribuables que sont les citoyens en général, des communautés locales côtières en particulier.





Introduction

Le Programme d'action stratégique pour la conservation de la diversité biologique en Méditerranée (Post 2020 SAPBIO) représente un processus de diagnostic, de consultation et d'évaluation au niveau national et régional de mise en œuvre de la Convention de Barcelone pour protéger la biodiversité marine de Méditerranée. Lancé en 2004, le Post 2020 SAPBIO a appuyé la planification et la mise en œuvre d'activités de préservation en milieu marin, côtes incluses. Après plus de quinze ans d'activité, les pays contractants envisagent une nouvelle étape qui devrait durer jusqu'en 2030 dans une projection vers 2050. Le présent rapport correspond à la contribution de l'Algérie au processus régional de planification selon les TdR du contrat n°10/SPA/RAC_2020 Post-2020 SAPBIO.

En conformité avec les orientations fournies par le SPA/RAC (Centre d'Activités régionales pour les aires spécialement protégées), le rapport comporte huit chapitres. La première partie définit le cadre réglementaire et documentaire des Termes de référence (TdR). La seconde et troisième sections abordent respectivement l'état des lieux du point de vue écologique et écosystémique, les pressions et impacts d'origine humaine sur l'écosystème d'une part, et l'effet des changements climatiques en haute mer d'autre part ; cette dernière partie traite également les écosystèmes profonds, pour lesquels l'information est rare. Les quatrième et cinquième chapitres présentent les mesures et réponse de gestion, suivies des effets sur la biodiversité marine. Les deux parties consécutives concernent l'identification des besoins du pays pour assurer le fonctionnement du Post 2020 SAPBIO, complétée par les questions relatives au financement des programmes et actions qui seront retenues. Une conclusion rappelle les éléments fondamentaux et propose une approche cohérente du futur Post 2020 SAPBIO en proposant une liaison de ses différentes composantes.





Documents de
référence et
informations
consultés





1.1. Documents fournis par le SPA/RAC et ses consultants internes

Lors de la 21^{ème} Conférence des parties (COP 21) de la Convention de Barcelone (la Convention en abrégé), les Parties contractantes ont requis le SPA/RAC de lancer la préparation du "Programme d'action stratégique Post-2020 " pour la conservation de la biodiversité et la gestion durable des ressources naturelles dans la région méditerranéenne, en appui à la mise en œuvre du protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée (Protocole ASP/DB adopté en 1995 et entré en vigueur en 1999). Ce protocole concerne la conservation et la gestion durable des espaces ayant une valeur naturelle ou culturelle particulière ; il promeut également la conservation des espèces animales et végétales en danger ou menacées. Le protocole joue un rôle clé dans la mise en œuvre concomitante de la Convention de Barcelone et de celle des Nations Unies sur la Diversité Biologique (CBD) en matière de conservation *in situ* et d'exploitation durable de la biodiversité marine et côtière. Divers amendements ont suivi, en particulier ceux relatifs à la liste des Annexes II et III du Protocole Post 2020 SAPBIO (décisions IG.19/12 de 2009, IG.20/5 de 2012, et IG.21/6 de 2013 comporte trois éléments principaux afin d'assurer la sauvegarde de la diversité biologique en Méditerranée¹ :

- ~~~~~ la création, la protection et la gestion d'Aires spécialement protégées (ASP) ;
- ~~~~~ l'établissement de la liste des Aires spécialement protégées d'importance méditerranéenne (ASPIM) ;
- ~~~~~ la protection et conservation des espèces.

Plus spécifiquement, le programme de mise en œuvre du Protocole ASP/DB concerne :

- ~~~~~ la protection de la biodiversité marine, incluant la création d'Aires marines protégées (AMP) ;
- ~~~~~ le programme intégré de surveillance et d'évaluation (IMAP) ;
- ~~~~~ la Gestion intégrée de la zone côtière (GIZC).

Le premier volet du programme recoupe les engagements de l'Algérie vis-à-vis de la CBD. Le second regroupe la surveillance de l'ensembles des Objectifs écologiques (OE) ; l'IMAP a été adopté lors de la 19^{ème} réunion des Parties contractantes de la Convention en 2016 (COP19), en application des décisions IG.22/7 sur la mise en œuvre du Programme intégré de surveillance et d'évaluation)² au titre d'instrument de mise en œuvre de l'approche écosystémique (EcAp), avec pour objectif global l'atteinte du Bon état écologique (BEE) grâce à une surveillance de la biodiversité en Méditerranée, articulée autour :

- ~~~~~ d'OE ;
- ~~~~~ d'Objectifs opérationnels ;
- ~~~~~ d'Indicateurs communs (IC) pour la Méditerranée.

1 <https://wedocs.unep.org/rest/bitstreams/10e339/retrieve>
<https://wedocs.unep.org/rest/bitstreams/8219/retrieve>
<https://wedocs.unep.org/rest/bitstreams/9585/retrieve>

<https://wedocs.unep.org/rest/bitstreams/10433/retrieve>
<https://wedocs.unep.org/rest/bitstreams/2478/retrieve>

2 https://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_cop/decision_22.07_fr.pdf





La décision IG.24/7 fournit l'ancrage institutionnel de l'initiative Post 2020 SAPBIO post-2020 ; elle s'articule sur un ensemble de décisions antérieures, et rappelle l'importance du cadre mondial de la biodiversité et les Objectifs du développement durable (ODD) de la vision globale de la biodiversité (cf. § 1.3).

1.2 Documents nationaux et publications identifiés et disponibles

Contexte

Le cadre institutionnel a connu quelques changements ces derniers mois. Le département de tutelle a changé d'appellation pour devenir le Ministère de l'Environnement (ME). Au niveau interne, les structures en charge de la biodiversité marine n'ont pas connu de modification jusqu'à présent.

La mise en œuvre de la Convention de Barcelone en Algérie

De l'ensemble des instruments de mise en œuvre de de la Convention, le Post 2020 SAPBIO représente l'une des initiatives les plus anciennes, le premier rapport national datant de 2002 [01]. La biodiversité marine qui joue un rôle croissant dans le cadre du développement durable, reste mal cernée [02] ; elle ne se limite pas à l'amélioration des connaissances et la problématique de la pêche destinée à l'alimentation et l'agriculture/aquaculture telles que mentionnées dans les rapports publiés ces cinq dernières années où la question marine se résume à quelques lignes [03].

L'IMAP représente un outil de mesure et de suivi de la mise en œuvre du Post 2020 SAPBIO. Les actions menées dans ce cadre concernent les OE7 et OE8 [04]. Cette composante couvre la biodiversité, les espèces non-indigènes, l'hydrographie, la pollution et les déchets marins.

Enfin, le volet relatif à la GIZC comporte différentes composantes directement et indirectement liées au Plan d'aménagement côtier. Dans ce contexte, les thématiques abordées sont plus liées à l'aspect réglementaire et la mise en œuvre des politiques de gestion [05], [06].

Les autres documents consultés, qui incluent d'autres rapports relatifs à la GIZC, relèvent plus de la littérature scientifique que de la mise en œuvre des politiques ; elle est mentionnée en tant que telle dans le texte et fait l'objet d'une liste bibliographique précédant les annexes en fin de rapport, Pour mémoire, la grande majorité des informations officielles proviennent du 5^{ème} rapport national sur la biodiversité en Algérie [06] et de la Stratégie et plans d'action nationaux pour la biodiversité 2016 - 2030 [07], cités dans la liste bibliographique de ce rapport.

Les documents consultés au niveau national portent également sur la législation relative à la biodiversité en raison des nombreuses révisions dont elle a fait l'objet. Pas moins de 110 textes réglementaires ont été promulgués ou amendés. Pour rappel, les principaux textes concernent, dans l'ordre chronologique :



- ~~~~~ la loi relative à la protection et la valorisation du littoral 02-02 du 5 février 2002³, actuellement en cours de révision ; elle fournit un cadre de protection qui se réfère au développement durable et à la mise en œuvre du principe de précaution ; la loi définit et délimite également le littoral qui inclut le plateau continental où se concentrent plus de 90% des ressources vivantes marines, et couvre explicitement l'essentiel des ressources biologiques marines à surveiller, les îles et les îlots particulièrement. Sans que le terme n'y soit cité, la notion d'habitat et de sa protection est omniprésente dans le texte de loi ;
- ~~~~~ la loi cadre 03-10 relative à la protection de l'environnement en date du 19 juillet 2003 ; elle représente le pilier de l'ossature législative en matière de protection de l'environnement ;
- ~~~~~ la Loi n° 11-02 du 17 février 2011 relative aux aires protégées dans le cadre du développement durable ; elle joue également un rôle fondamental dans la protection environnementale spécifique aux habitats, marins et terrestres ;
- ~~~~~ la loi 14-07 du 9 août 2014 relative aux ressources biologiques, qui fixe les modalités d'utilisation de ces mêmes ressources et des connaissances qui leurs sont associées dans la perspective d'un développement durable.

La nouveauté (2020) concerne le classement des aires marines et/ou côtières suivantes (fig. 1 et tab. 1, cf. § 4.1). Il s'agit essentiellement du classement en réserves naturelles protégées au niveau local (Wilaya) :

- ~~~~~ du cordon dunaire et de la forêt littorale de la commune de Zemmouri (2016) ;
- ~~~~~ de la zone humide de l'Oued Mazafran ;
- ~~~~~ de la zone littorale et humide de Réghaïa ;
- ~~~~~ de l'aire naturelle des Anses de Kouali/Mont Chenoua en 2017 ;
- ~~~~~ de la réserve naturelle du Cap Lindlès (zone marine, Oran) en 2018, incluant l'île Paloma (connue également sous l'appellation d'île Plane), réserve naturelle dans la zone marine d'Oran (décret 19-146)⁴. Le dernier site était originellement divisé en deux entités terrestres (cap Lindlès) et marine (île Paloma/île Plane), qui ont ensuite fusionné, probablement en raison de leur proximité (tab. 1 § 4.1).

Le classement du cordon dunaire de Zemmouri et des Anses de Kouali a été réalisé dans le cadre du Programme d'appui à la politique sectorielle de l'environnement (PAPSE, cf. § 7). Les deux dernières réserves font partie d'un espace géographique étendu commun ; situées à proximité des îles Habibas, elles appartiennent vraisemblablement à la même structure géomorphologique ; elles en diffèrent cependant dans leur rôle ornithologique, les îles Habibas étant connues pour abriter une grande variété ornithologique. C'est le cas du goéland d'Audouin, plus rare que ses congénères sur la côte algérienne, même s'il est présent sur l'île de Rachgoun, bien que sa densité y ait drastiquement baissé.

3 <https://www.ecolex.org/fr/details/legislation/loi-no-02-02-relative-a-la-protection-et-a-la-valorisation-du-littoral-lex-faac041674/>

4 <https://www.joradp.dz/FTP/JO-FRANCAIS/2019/F2019030.pdf?znjo=30>





1.3 Autres documents identifiés

L'Algérie est partie contractante à divers accords, conventions et traités de protection environnementale dans lesquels la biodiversité est mentionnée directement ou référencée implicitement. Sans en dresser une liste exhaustive, et en rappelant que l'Algérie est Partie aux trois Conventions et cadre majeurs relatifs à la biodiversité, au changement climatique et la désertification, les plus pertinents sont présentés en totalité ou en partie ci-dessous à titre indicatif.

Le Cadre régional commun pour la gestion intégrée des zones côtières CRC/GIZC⁵

C'est probablement le document d'orientation le plus important pour les activités *post* 2020 en appui à l'IMAP. Adopté lors de la COP 21, le cadre synthétise et développe à la fois l'ensemble des actions à mener pour atteindre le BEE de la Méditerranée. Les lignes générales du CRC/GIZC et les outils opérationnels seront revus au paragraphe relatif à l'état et pressions marines et côtiers nationaux (§ 5.1) et lors des recommandations.

Le Projet de Cadre mondial pour la biodiversité de la CBB après 2020 (CBD post-2020)⁶

La *CBD post-2020*⁷ définit les objectifs à l'horizon 2050 dans une vision épousant ceux d'Aichi⁸ (Aichi Biodiversity Target, ABT) résumée dans la formule "*Vivre en harmonie avec la nature*". Le projet de mise en œuvre des objectifs de la CBD reposera sur une stratégie de communication voulue cohérente, complète et innovante, et dont la mise en œuvre devrait s'articuler au travers des Stratégies et plans d'action nationaux pour la biodiversité (SPANB). Le document *CBD post-2020* représente une contribution au Programme d'action de "Sharm el-Cheikh to Beijing"⁹ (de "Charm el-Cheikh à Pékin", en anglais) pour la nature et les populations ; il inclut un volet approfondi sur le genre dans une perspective d'égalité des sexes associée directement à la diversité biologique. Il reconnaît et appuie aussi le rôle de la science dans les décisions ; il réfère à l'information nécessaire pour le séquençage numérique des ressources génétiques. Le rapport dépasse le cadre marin ; il rappelle également des thématiques déjà abordées comme les liens entre la diversité biologique et les changements climatiques CC, la conservation et l'utilisation durable des pollinisateurs sauvages et domestiques, la gestion des connaissances, et bien d'autres questions de formalisme et de monitoring.

Le *CBD post-2020* reprend les initiatives déjà engagées, en référence au plan 2011-2020 dans une formulation plus souple dépourvue pour l'instant d'échéances ou points de référence. L'innovation apparaît surtout dans l'accès aux techniques de caractérisation modernes, réservées auparavant aux pays développés qui disposent de la technique requise. Aucune information ne concerne cependant les moyens et modalités de mise à niveau et de gestion de l'information commune.

5 http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31703/19ig24_22_2405_fre.pdf
6 <https://www.cbd.int/doc/c/16cd/983f/34c972e91124f51d15a6a89d/post2020-prep-01-01-fr.pdf>
7 <https://www.cbd.int/conferences/post2020>
8 <https://www.cbd.int/sp/targets/>
9 <https://www.cbd.int/cop/cop-14/annoucement/nature-action-agenda-egypt-to-china-en.pdf>



Figure 1
Carte récapitulative des hot spots, des sites de signalisation des Espèces non indigènes (ENI) et des AMP des côtes algériennes (image Google Earth adaptée et illustrée par l'auteur)

Les sites indiqués en jaune sont ceux potentiellement éligibles au classement d'AMP ; ceux en orange sont en cours de classement, et ceux en vert le sont effectivement.

Les Objectifs de développement durable (ODD)¹⁰

Les *ODD*, au nombre de 17, ne sont pas spécifiques à la biodiversité ; ils portent sur les axes prioritaires du développement humain, identifiés dans le rapport Brundtland (1987) [08], tels que l'assainissement et l'accès à l'eau potable, le climat, la lutte contre la dégradation de l'environnement, l'énergie, la réduction des inégalités, la lutte contre la pauvreté, ainsi que sur la prospérité, la paix et la justice. Les mesures pour y parvenir concernent l'adaptation au CC, l'alimentation, le développement économique et l'organisation du travail, l'éducation, le genre, l'industrie et l'innovation, la rationalisation d'une production responsable, le renforcement des capacités comme levier de justice sociale et de paix, la santé, l'urbanisation et les communautés, la répartition équitable des biens et services l'utilisation rationnelle des ressources aquatiques et terrestre. L'ODD 14 relatif à la vie aquatique résume l'ensemble des préoccupations liées au milieu aquatique, marin en particulier.

10 <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>



L'Accord sur la Conservation des Cétacés de la Mer Noire, de la Méditerranée et de la zone Atlantique adjacente (ACCOBAMS)¹¹

Cet accord joint par l'Algérie en 2007, représente un outil coopératif pour la conservation de la biodiversité, avec pour objectif, l'amélioration de la connaissance et la réduction des menaces qui pèsent sur les cétacés. ACCOBAMS préconise une recherche et surveillance continues des cétacés, un renforcement de la collecte et diffusion d'information, ainsi que la formation et l'éducation.

Le point focal national se trouve auprès du Ministère de la pêche et des productions halieutiques (MPPH), tandis que le Centre national de recherche et de développement de la pêche et de l'aquaculture (CNRDPA) assure la mise en œuvre des projets, notamment :

- un nouveau réseau opérationnel pour le suivi des échouages sur le littoral algérien et sa mise en réseau pour la surveillance des cétacés et nécropsie au niveau national (sous financement ACCOBAMS) ;
- la surveillance des interactions entre pêche et prises accessoires de cétacés (sous financement Copemed-FAO, une structure de projet sous tutelle de la Commission Générale des Pêches pour Méditerranée CGPM), actuellement en cours d'exécution ;
- le Programme *ACCOBAMS Survey initiative* portant sur d'estimation des populations de cétacés et de leur répartition dans la zone. A cet effet, une campagne de suivi aérien et marin en Méditerranée a été réalisée en juillet-août 2018, couvrant aussi bien les cétacés que les tortues marines et les oiseaux de mer.
- l'inventaire, l'estimation de l'abondance et la mise en évidence de l'impact de la pêche sur les Elasmobranches dans le golfe de Ghazaouet (Algérie ouest), avec le concours de la fondation MAVA.

Les processus relatifs à l'EcAp de la Convention de Barcelone et à la Directive-cadre stratégie pour le milieu marin (MSFD) de l'Union Européenne (UE)

Le Projet EcApMED II a fait l'objet d'un rapport national [09]. Les volets traités ont porté essentiellement sur le Programme national de surveillance de la biodiversité et des espèces non-indigènes marines. Cette stratégie de gestion intégrée vise la conservation et l'utilisation durable des terres, de l'eau et des ressources vivantes en vue d'atteindre le BEE de la Méditerranée. Les 11 objectifs écologiques ont été retenus, la plupart d'entre eux dotés de IC, notamment pour les composantes Biodiversité (Objectif écologique OE1), et les ENI (OE2).

Au niveau national plusieurs paliers gouvernementaux sont impliqués, le ministère chargé de l'environnement, celui chargé de la pêche et ses organes opérationnels, la Direction générale de forêts (DGF), l'Agence nationale pour la conservation de la nature (ANN)¹², ainsi qu'un ensemble d'autres structures

Le rapport national EcAPMedII pour l'Algérie de 2018 portait sur la quasi-totalité des biotes marins ; en étaient exclus les activités humaines et leurs effets spécifiques sur l'écosystème, en particulier la pêche qui affecte non seulement les ressources vivantes

11 ACCOBAMS <https://accobams.org/>

12 Décret exécutif n° 91-33 portant réorganisation du muséum national de la nature en agence nationale pour la conservation de la nature.



consommables et utilisables, mais aussi les autres espèces non ciblées qualifiées de prises accessoires et dont l'importance écosystémique s'avère critique dans la protection de la biodiversité. Nombre d'informations du rapport ont été utilisées à titre d'illustration des problématiques qui se poseront après 2020.

L'Algérie n'intervient pas dans la mise en œuvre de la MSFD, à l'origine de l'initiative menée sur les ENI et propre aux pays européens de la Méditerranée ; c'est peut-être là d'ailleurs que la normalisation, aussi bien des méthodologies que des classifications d'espèces, ainsi que les résultats, diffère quelque peu entre les pays de la rive sud et ceux de la rive nord.

Les stratégies et autres instruments de planification définis dans le cadre des accords multilatéraux

L'Algérie est partie prenante de divers accords régionaux méditerranéens portant sur le milieu marin. Les plus connus sont présentés succinctement.

La Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée (CGPM/GFCM)¹³

Organe sous tutelle de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)¹⁴, la *CGPM* regroupe la totalité des pays méditerranéens représentés par leurs structures chargées de la pêche, aquaculture incluse, rattachées généralement au ministère chargé de la pêche. Cette agence de la FAO inclut dans sa démarche la durabilité des activités halieutiques, aussi bien du point de vue de la gestion des stocks que de la conservation des écosystèmes qui les supportent. Les recommandations de la *CGPM*, à caractère contraignant, portent sur divers critères de durabilité, notamment la taille commerciale des espèces, les périodes de repos biologique, la réglementation des engins de pêches en fonction de leur impact sur les espèces et leur habitat et les prises accessoires (by-catch).

L'Accord sur la Conservation des Oiseaux d'Eau Migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA)¹⁵

Ce traité intergouvernemental destiné à la conservation des oiseaux d'eau migrateurs et de leurs habitats dont l'Algérie est Partie contractante depuis 2006, a été élaboré dans le cadre de la Convention de Bonn (CMS) et géré par le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE ou UNEP). L'AEWA réunit les pays et la grande communauté internationale de la conservation visant à établir une conservation et une gestion coordonnées des oiseaux d'eau migrateurs dans l'ensemble de leur aire de migration.

La Convention de Bonn ou Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS)¹⁶

Il s'agit d'un traité international visant à protéger les espèces animales migratrices, signé en 1979 et dont l'Algérie est Partie depuis 2005.

13 CGPM/GFCM : <http://www.fao.org/gfcm/en/?dom=advanced>

14 FAO : <http://www.fao.org/home/fr/>

15 AEWA <https://www.unep-aewa.org/fr/>

16 CMS <https://www.cms.int/fr>



La Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux Convention RAMSAR

Il s'agit d'un traité international, officiellement adopté en 1971 et auquel l'Algérie a adhéré en 1984. La mission de la Convention porte sur "La conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier". Le champ d'application de la convention inclut la partie marine jusqu'à l'isobathe 6 mètres à compter des BMVE (Basses Mers de Vives Eaux).

La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES)¹⁷

Signée puis ratifiée en 1983 et 1984 respectivement, constitue un accord multilatéral environnemental clé pour la réglementation du commerce des plantes et des animaux dont la conservation est préoccupante. Elle représente une procédure de contrôle des transactions commerciales d'espèces bénéficiant d'un statut de protection officiel. La DGF représente le point focal national de la CITES en Algérie.

L'Union pour la Méditerranée UpM¹⁸

L'UpM, organe relativement récent dans le paysage méditerranéen, regroupe les pays membres de l'Union européenne (UE) et ceux de la Méditerranée, soit 43 pays au total. A vocation socioéconomique, l'UpM souligne néanmoins sa vision dans le cadre du développement durable dans le respect de l'environnement. Dans ce contexte, l'Algérie n'a pas de projet particulier lié à l'environnement.

L'effet des CC sur la biodiversité marine et côtière en mer Méditerranée.

Préoccupation transversale, la lutte contre les CC retient l'intérêt des autorités nationales qui ont créé l'Agence nationale des changements climatiques sous tutelle du ME, et dont l'efficacité régionale est évaluée par la réduction des Gaz à effet de serre (GES). Les mesures d'atténuation ont remplacé les tentatives d'éradication du phénomène considéré inéluctable à présent.

La liaison naturelle entre le climat et l'écosystème comporte cependant une confusion entre la notion et le *modus operandi* ; les effets du premier sont adressés en évaluant l'état du second. Le paradigme relatif au CC évolue progressivement d'une position dure d'interdiction vers une approche raisonnée adaptative de diminution des effets négatifs des activités responsables du changement. Le principe de précaution, principe # 15 de la Déclaration de Rio¹⁹ s'applique dans ce contexte dans lequel les ENI représentent un indicateur-clé de diagnostic, rendant caduque l'Objectif d'Aichi # 15 de la lutte contre les ENI.

Les effets observés ne sauraient se réduire uniquement à une montée du niveau de la mer, même si la modification du trait de côte dont les effets négatifs spectaculaires, a conduit

17 CITES <https://cites.org/fra/disc/text.php>

18 UpM : <https://ufmsecretariat.org/fr>

19 <https://www.un.org/french/events/rio92/rio-fp.htm>



à des catastrophes environnementales et sociales. Les conséquences du phénomène sont encore mal connues, notamment la manière dont la dynamique marine sera affectée au niveau de la circulation générale et régionale sous l'effet de l'acidification des océans et mers, la saturation du piégeage du carbone et la fonte des glaciers.

Les mécanismes de "tropicalisation" et de "méridionalisation" seront abordés dans le contexte des ENI (§ 3.1.1).

1.4 Qualité et exhaustivité des documents d'information disponibles

L'information fournie provient de documents publics, actualisés et complétés par une consultation des parties prenantes quand elles étaient disponibles. Les conditions particulières liées aux risques sanitaires dans lesquelles s'est déroulée la collecte d'information a sérieusement compliqué les contacts, la quasi-totalité des interlocuteurs ne disposant pas d'un courriel officiel. Les sites web consultés sont souvent obsolètes, les renseignements datant de plusieurs mois, voire plusieurs années. Dans la même veine, des actions étayées par des textes réglementaires locaux, tels que les arrêtés de Walis relatifs au classement de zones de réserve naturelle, pris en 2016 n'ont été consultés qu'en 2020.

Nonobstant ces difficultés d'accès à l'information, les représentants des structures sollicités ont fait de leur mieux pour alimenter le flux d'information indispensable à la formulation du Post 2020 SAPBIO *post* 2020.





Statut des écosystèmes marins et côtiers





Les écosystèmes littoraux algériens représenteraient 162 200 ha [06] ou 0.07% du territoire national. En absence d'information sur le mode d'estimation, une évaluation a consisté à mesurer la moyenne entre deux rectangles, le premier déterminé par la longueur de la côte non linéarisée (994.5 km environ) et la largeur de la mer territoriale auquel la zone des trois km, définie par la Loi "littorale" (25.2 km équivalent aux 12 milles nautiques auxquels est additionnée la bande côtière terrestre de 3 km), le second entre la longueur de la côte réelle (1622 km) et la même largeur de 25.2 km. Les deux rectangles mesurent respectivement 25 085 et 40 913 km², pour une moyenne de près de 33 000 km², soit 3 300 000 ha correspondant à moins de 0.0014% du territoire national, indépendamment de la superficie de la nouvelle ZEE. Malgré une relative résilience, la dégradation de ces écosystèmes augmente dans chacune de ses composantes sous l'effet des activités humaines ; c'est d'ailleurs le cas de tout le bassin méditerranéen où la quasi-totalité des effets anthropiques se manifeste à proximité de la côte. Au-delà de la mer territoriale, et notamment dans la Zone Economique Exclusive (ZEE) qui peut s'étendre jusqu'à 200 milles nautiques (NM) à partir de la ligne de base (et même parfois 350 NM dans les grands océans, mais pas en Méditerranée), les écosystèmes marins ne subissent pas de pression particulièrement alarmante, l'essentiel des ressources biologiques étant localisées le long du littoral. L'évolution de la situation demeure néanmoins préoccupante. La multiplication des opérations de recherche pétrolière et l'élargissement du canal de Suez qui a doublé ses capacités initiales de trafic maritime représentent autant de risques nouveaux sur les côtes de la Méditerranée sud-occidentale. L'Algérie assume une large responsabilité dans la protection des écosystèmes marins depuis que le pays a étendu sa ZEE à 200 NM²⁰.

2.1 Caractéristiques biologiques

2.1.1 Description des communautés de la colonne d'eau

Le plancton est connu surtout au niveau académique, alors qu'il est considéré comme un indicateur biologique fiable du changement global en raison de sa sensibilité à la température. Les informations sur le phyto- et zooplancton, surtout étudiés dans les années 50-70 du siècle dernier dans l'Algérois, ont été partiellement actualisées dans les années 1990.

Le phytoplancton (productivité primaire pélagique) du bassin algérien est peu connu [10]. Des études menées dans l'Algérois et dans la région d'Annaba par imagerie satellitaire [11] ont estimé que la richesse spécifique du phytoplancton s'établissait à 303 espèces. De nombreuses lacunes persistent cependant dans ce groupe marin mal connu dans l'Oranais et dans l'Est (excepté Annaba), en comparaison avec la diversité du phytoplancton en Méditerranée de l'ordre de 1600 espèces environ [12]. La diversité des

²⁰ Décret présidentiel n° 18-96 du 2 Rajab 1439 correspondant au 20 mars 2018 instituant une zone économique exclusive au large des côtes algériennes <https://www.ecolex.org/details/legislation/decret-presidentiel-n-18-96-du-2-rajab-1439-correspondant-au-20-mars-2018-instituant-une-zone-economique-exclusive-au-large-des-cotes-algeriennes-lex-faoc177323/>





Dinoflagellés est la plus importante (>50% du stock spécifique total) suivie des Diatomées (Bacillariophycées). Dans le bassin algérien, 149 espèces de dinoflagellés ont été inventoriées, parmi lesquels 60 espèces du genre *Ceratium* [13]. Les Coccolithophoridés par leur diversité restent un groupe modeste. De manière générale, leur présence est beaucoup plus marquée dans les masses d'eaux du bassin algérien ouest, tout comme pour la diversité et l'abondance des dinoflagellés, des diatomées et des Silicoflagellés qui sont plus importantes, en étroite relation avec les eaux atlantiques ou courant algérien. Dans une étude récente [14], 296 espèces sont recensées d'Ouest en Est, où dominent les dinoflagellés (180 espèces), suivis des diatomées (103 espèces), des Cyanophycées, des Coccolithophoridés, des Euglenidés et des chrysophytes pour le reste. Les dinoflagellés et les diatomées représentent respectivement 63 et 35% des abondances. Dans le golfe d'Annaba, 47 espèces du genre *Tripos* (dinoflagellés), dont la majorité sont d'affinité tropicale et subtropicale sont signalées pour la première fois en Algérie [15]. Certaines espèces sont caractéristiques des zones d'eutrophisation et des masses d'eaux chaudes. La teneur en chlorophylle des eaux du bassin algérien ouest, très largement supérieure à celles notées dans le reste de la Méditerranée, diminue progressivement vers l'Est. Il arrive cependant que des concentrations plus élevées soient mesurées au centre et dans la partie est des côtes algériennes, sous l'effet semble-t-il du mouvement circulaire cyclonique/anticyclonique des masses d'eau qui, lors de leur déplacement d'ouest en est, peuvent provoquer des phénomènes de divergence côtière (upwellings) à très faible échelle.

Dans la région algéroise 32 espèces phytoplanctoniques potentiellement efflorescentes, parmi lesquelles 14 seraient toxiques ont été identifiées [16]. *Lepidodinium chlorophorum* a été à l'origine d'une efflorescence très importante dans le port d'Alger ; *Holococcolithophora sphaeroidea* a généré un bloom en baie d'Alger en 2003. Le phénomène d'eaux colorées avec ou sans plancton bioluminescent est ancien sur les côtes algériennes ; sa fréquence semble néanmoins augmenter ces deux dernières décennies, sans certitude cependant en absence d'observations régulières et documentées.

Les efflorescences sont devenues ces dernières années un phénomène récurrent au niveau des côtes algériennes ; elles se sont intensifiées depuis l'été 2003, et durant l'été 2009, au moins trois régions du littoral algérien sont affectées par ce phénomène. Trois espèces toxiques ont été signalées en 2004 [11] pour les côtes algériennes ; dans le golfe d'Annaba, 11 espèces capables de provoquer des efflorescences dont *Alexandrium catenella* et *Lyngulodinium polyedrum* sont signalées en 2007 pour la première fois en Algérie [17]. Dans ce groupe, quatre espèces ont provoqué des efflorescences, les deux premières *Alexandrium catenella* et *Gymnodinium catenatum* étaient toxiques contrairement aux secondes *Prorocentrum triestinum* et *Scrippsiella trochoidea* (annexe 1).

Le zooplancton atteint une richesse de 457 espèces où dominent classiquement 218 copépodes. Aucune ENI zoo-planctonique dans les eaux algériennes n'a pu être identifiée dans la littérature consultée. En revanche, des espèces présentes dans le bassin algérien, des copépodes essentiellement, ont une signature d'origine atlantique, notamment dans le courant algérien [18].



2.1.2 Information sur les invertébrés benthiques, macro-algues et angiospermes

2.1.2.1 Les phanérogames et algues marines

Les prairies à posidonies, à Cymodocées, et à zostères représentent les plantes marines emblématiques de la Méditerranée. Leur rôle dans la stabilisation des biocénoses et la protection des rivages par gros temps, ainsi que dans la pérennisation des populations de poissons est bien connu ; elles offrent habitat, alimentation, et conditions de reproduction, aussi bien aux espèces néritiques qu'océaniques (espèces du large en Méditerranée).

Selon les sources consultées, les algues marines identifiées seraient au nombre de 495 taxa répartis le long du littoral algérien [19], enrichis de 27 espèces recensées à la fin du XX^{ème} siècle [03], dont 60 seraient encore inconnus ou dont le statut n'a pas été établi formellement [03]. Les modes de comptabilisation des algues diffèrent selon les auteurs ; certains d'entre eux incluent les algues unicellulaires dans le décompte global, tandis que d'autres les excluent. C'est le même cas pour les macrophytes, et plus généralement les lagunes ENI qui sont souvent dissociées de l'évaluation quantitative. Le nombre total d'algues devrait comprendre également les 4 phanérogames marines et les 24 ENI actuellement identifiées (annexe 2). Ces résultats semblent parcellaires et l'inventaire est certainement perfectible dans ce domaine [03].

2.1.2.2 Les invertébrés benthiques

Les invertébrés benthiques ont un rôle multiple dans la pérennité de l'écosystème marin, quelle que soit la profondeur considérée. Maillon irremplaçable de la chaîne trophique, le benthos, particulièrement les invertébrés, joue également un rôle structurant de l'habitat marin et intervient significativement dans la résilience de l'écosystème.

C'est à partir des travaux de bionomie benthique que sont identifiés les ENI du littoral algérien. La liste des ENI (macrophytes, invertébrés et poissons) s'est d'ailleurs enrichie de nombreuses signalisations ces dernières années [16] et [20]. Les études de la biodiversité benthique des fonds meubles concernent l'ensemble de la côte algérienne d'ouest en est, qu'il s'agisse de milieux naturels ouverts (baies, golfes) ou semi-fermés (ports). L'état des connaissances est néanmoins très inégal, thématiquement et régionalement. Les invertébrés benthiques sont subdivisés en deux groupes selon la nature du substrat qu'ils occupent. La faune des substrats durs est peu connue, tandis que la connaissance de leur flore est jugée satisfaisante.

Alors que les trottoirs à vermet régressent [21], le corail orange thermophile *Astroides calycularis*, caractéristique des substrats durs, serait en voie de prolifération. L'aire de l'oursin diadème *Centrostephanus longispinus*, qui s'était étendue à tout le littoral algérien (îles Habibas, îlot Tokish, Banc Matifou, El Kala, fig. 1), aurait régressé dans certains sites, notamment à l'île de Rachgoun [22]. Des trois échinodermes de l'Annexe II du Protocole ASP/DB l'astérine d'herbier *Asterina pancerii*, l'oursin diadème, et l'étoile de mer violette *Ophidiaster ophidianus*, les deux derniers sont signalés sur les côtes algériennes.





Le zoobenthos global est estimé à 2181 taxa inféodées aux fonds meubles, contre 289 répertoriés pour les substrats durs selon le recoupement de diverses sources, contrairement aux 597 mentionnés dans la littérature [03]. De cette dernière liste, 32 espèces figurent à la proposition d'amendement de l'Annexe II du Protocole ASP/DB des espèces en danger en Méditerranée [23]²¹ (Alexandria, 2017) :

- _ 25 espèces pour l'île de Rachgoun dont deux crustacés seraient endémiques (un amphipode et un tanaidacé) ;
- _ 25 espèces pour les Habibas.

2.1.3 Informations sur les vertébrés autres que les poissons

L'ABT 6 concerne spécifiquement les espèces commerciales ; il aborde néanmoins les espèces traitées dans ce rapport de manière indirecte, les formes marines de tortues, oiseaux et parfois même mammifères ; l'ensemble de ces espèces fait partie des prises accessoires.

Les listes nationales des espèces classées sont généralement plus longues que celles de l'Union internationale pour la conservation de la nature IUCN en raison de l'application du principe de précaution moins contraignant pour les pays que la méthodologie de l'IUCN exigeante en données rarement disponibles dans leur totalité. Les poissons font cependant exception. L'IUCN a défini un statut de protection pour 46 espèces alors que l'Algérie n'en protège aucune commerciale, pratique quasi-unanime à travers le monde, où les préoccupations environnementales relèvent de structures de protection en relation avec le PNUE au niveau international, alors que les espèces commerciales relèvent de la FAO.

La faune vertébrée marine comporterait 367 espèces, constituée de mammifères, poissons, et reptiles.

2.1.3.1 - Les mammifères marins

Onze mammifères marins (le phoque moine et 10 cétacés) ont été signalés lors d'échouages sur un total de 20 espèces et trois sous-espèces recensées en Méditerranée (mer Noire incluse). La disparition de la baleine basque est confirmée, celle du phoque moine est très probable, même si des signalements d'individus erratiques sont régulièrement rapportés. Le cas du marsouin est tout aussi incertain, l'espèce pouvant être confondue avec le dauphin de Risso. Tous les cétacés de Méditerranée bénéficient d'un statut officiel de protection. Aucun signalement d'une autre espèce n'a été confirmé depuis les années 2000.

²¹ http://rac-spa.org/sites/default/files/annex/annex_2_en_20182.pdf



2.1.3.2 - Les tortues marines

Les signalements de tortues marines sont plutôt rares, bien que leur fréquence semble augmenter. Trois des cinq espèces de Méditerranée ont signalées en Algérie, deux sont confirmées, la tortue caouanne et la tortue luth, toutes deux considérées en danger. La tortue verte aurait été aperçue entre 2017 et 2019. Ces trois espèces bénéficient d'un statut de protection²². En juin 2020, une tortue s'est échouée à proximité d'El Marsa (fig. 2), à la pointe Est d'Alger (j : 36 48 54.67 N ; G : 0314 30.62 E). Le specimen portait deux blessures parallèles sur la face ventrale, probablement dues à une hélice. D'après les photos, il s'agissait d'une tortue caouane ou d'une tortue verte ; les prises de vue, obtenues auprès du public, n'étaient pas assez précises pour une identification formelle, qu'il s'agisse des écailles costales ou des griffes au niveau des pattes.

Ce type d'information (signalement, échouages, accidents) est récemment relayé par les réseaux sociaux qui contribue indirectement à la surveillance. En l'absence d'une structure officielle, les causes de l'échouage relèvent d'hypothèses qui ne peuvent être vérifiées.

Le ME a conduit plusieurs initiatives de suivi et de collecte de données des tortues marines (cf. § 4), même si la surveillance effective n'est pas encore mise en œuvre. Espèces emblématiques du milieu marin, elles seront de mieux en mieux connues et protégées, d'autant plus que ni les œufs ni la chair de tortue n'est consommée en Algérie. Résultat d'une sensibilisation étendue ou augmentation réelle de leur présence, les tortues marines prennent une importance grandissante dans l'écosystème de la Méditerranée sud-occidentale, sous l'effet probable du CC ; elles pourraient migrer vers l'ouest et nidifier le long des côtes algériennes là où les conditions environnementales se rapprochent le plus de celles de leurs zones de ponte traditionnelles, même si aucune aire de nidification n'y a encore été identifiée.



Figure 2
Echouage d'une tortue caouanne à proximité d'Alger (juin 2020)
1 - Localisation (capture d'écran Google Earth)
2 - Photos du site d'échouage et de la tortue (réseaux sociaux)

²² https://www.ecolex.org/fr/details/legislation/decret-n-83-509-relatif-aux-especes-animales-non-domestiques-protégees-lex-faoc043545/?q=liste+des+esp%C3%A8ces+animales+non+domestiques+prot%C3%A9g%C3%A9es+Alg%C3%A9rie&xdate_min=&xdate_max=



2.1.3.3 - Les oiseaux marins

Les oiseaux marins dépendent autant des zones humides littorales pour leur habitat que de la mer pour leur alimentation. Leur habitat essentiel se situe à l'ouest (marais de la Macta entre Oran et Mostaganem), et à l'Est de l'Algérie (Skikda et Jijel, complexe lacustre du Parc national d'El Kala PNEK). Le littoral algérien abrite d'autres sites de moindre importance, notamment dans la région centre-est et centre où se situe le lac de Réghaïa, le réseau complet comprenant également les oueds et autres plans d'eau formant un continuum des routes de migration avicole.

L'avifaune algérienne, terrestre et marine, incluant les milieux semi-arides et arides totalise 281 espèces régulièrement présentes, 97 autres observées occasionnellement, et 6 espèces introduites, visibles un peu plus rarement, soit un total de 384. Les espèces marines avoisinent la quarantaine, introduites et rares incluses. Une Base de données (BD) publique est inscrite dans un projet de coopération ornithologique en cours. A l'exception de la sterne pierregarin et de la sterne caugek, toutes les autres espèces d'oiseaux marins sont inscrites sur la liste Rouge de l'IUCN.

Les oiseaux marins font l'objet d'un suivi localisé assez régulier incluant les comptages et les captures ; ce sont des indicateurs très réactifs aux perturbations de leur environnement. La mesure du succès de la reproduction constitue l'indicateur le plus approprié pour évaluer l'état de la population.

Les connaissances en la matière sont relativement étendues. Une fréquence plus régulière et une normalisation des opérations de comptage est néanmoins hautement souhaitable. C'est à bord des bateaux de pêche que la mesure des abondances est la plus fiable. Les espèces les plus fréquentes sont le puffin de Scopoli, le puffin yelkouan, le fou de Bassan, et le goéland leucophée ; le goéland d'Audouin est plus rare en présence du goéland leucophée qui le domine. En période d'hivernage, le goéland brun, la mouette mélanocéphale, et la mouette rieuse se mêlent aux espèces communes. Des espèces à faible résilience, telle que la sterne naine ou le balbuzard pêcheur, sont excessivement exigeantes en termes de quiétude des sites de nidification, cas du cormoran huppé également [09], (Benyacoub, communication personnelle).

2.1.4 Fréquence, abondance et distribution spatiale des espèces non indigènes, y compris les espèces envahissantes

La question des ENI revêt plusieurs aspects différents, parfois antagonistes. Dans la SPANB 2016-2030 [07], la référence aux ENI qualifiées d'invasives est intimement associée à la pêche dans le cadre du Plan d'aménagement et de gestion des pêcheries algériennes (PAGPA) ; elles ne sont abordées que du point de vue de la pêche, tandis que les autres services écosystémiques sont occultés.

Jusqu'à présent, les ENI ont été identifiées et localisées, sans pour autant les quantifier avec précision. Le statut des espèces fournit néanmoins une information factuelle de l'état de l'écosystème selon la classification retenue, dépendante elle-même de la finalité de l'exercice. Celle utilisée fait référence à la terminologie la plus courante en



Méditerranée, disponible en anglais (et traduite en français dans ce rapport, annexe 3). Le terme, "cryptogénique" ("cryptogenic" en anglais), indique le caractère incertain de l'origine de l'espèce qui est soit endémique, soit installée depuis une longue durée (de l'ordre du siècle ou plus), et observée récemment, mais inconnue localement auparavant dans les deux cas.

Le nombre d'ENI s'est étoffé régulièrement. Dans les années 1950, quatorze espèces avaient été recensées. Une synthèse en 2018 indique 70 espèces [20] ; plus récemment (2020), l'inventaire concerne 100 espèces [23], auxquelles il faut en rajouter cinq nouvelles signalées au port d'Arzew [24], soit au total actuellement 105 ENI.

Hot spot de la biodiversité marine caractérisé par un fort taux d'endémisme [12], la Méditerranée est également devenue un hot spot des ENI [25]. Les voies et vecteurs d'introduction des ENI [26], sont évaluées par le niveau de probabilité d'une voie (Certainty level of pathway) pour une ENI selon les critères retenus [27]. Les ENI dites herculéennes proviennent de l'Atlantique par le détroit de Gibraltar ; elles sont véhiculées jusqu'aux côtes algériennes par le courant algérien, veine du front Almeria Oran de la mer d'Alboran (partie occidentale du bassin algéro-provençal [28]). Les ENI provenant de l'Est, dites lessepsiennes sont originaires de la Mer Rouge et de l'Indo-Pacifique [29], via le canal de Suez qui représente la principale voie d'introduction des mollusques ENI [30]. Le transport maritime et la mariculture sont des vecteurs d'introduction de second plan (fig. 1, annexe 4).

Plus de la moitié des ENI en Algérie (54%) ont pour origine les régions tropicales et subtropicales des océans Indien, Pacifique et Atlantique. De nouveaux modes d'introduction des ENI sont apparus avec le développement spectaculaire du transport maritime (eaux de ballast, fixation à la coque "fouling"), ainsi qu'à celui de la mariculture [26], chacune des voies atteignant respectivement 41 et 38% des cas (fig. 3 & fig. 4). Les poissons lessepsien *Acropoma japonicum* et *Pomadasys stridens* pénètrent également sous forme larvaire ou juvénile dans les eaux de ballast [29], [30]. Principal vecteur d'introduction des macrophytes en Méditerranée [31] ; en Algérie, la mariculture en est encore au stage embryonnaire. Les macrophytes ont recours à différents vecteurs et voies d'introduction qui leur est spécifique ("polyvectoric species").

Les eaux de ballast et le fouling simultanés sont responsables de l'introduction de treize, trois et six espèces respectivement. En résumé, 19 macrophytes ont deux ou trois vecteurs d'introduction : la mariculture, le fouling et/ou les eaux de ballast. Les macrophytes *Asparagopsis taxiformis*, *Caulerpa chemnitzia*, *Hypnea spinella*, *Lophocladia lallemandii* utilisent en plus le canal de Suez (annexe 4) comme autre voie d'introduction.

Le troisième média concerne la navigation de plaisance et les marinas, activité quasi-inexistante en Algérie, alors que son impact par le biais du fouling est plus important que celui des ports de commerce dans les pays méditerranéens du nord [31]. En Algérie, l'aquaculture, bien que balbutiante, mérite toute l'attention des pouvoirs publics.

Les côtes algériennes comprennent une dizaine de ports commerciaux ; elles abritent quatre grands ports pétroliers, auxquels s'ajoutent des ports de pêche c'est-à-dire autant de portes d'entrée pour les ENI.





La faune d'invertébrés et de chordés d'ENI atteint 39 espèces transitant par les corridors, dont 28 sont herculéennes et 19 lessepsiennes. Le corridor utilisé par certaines espèces n'est pas encore confirmé, cas de *Aplysia dactylomela*.

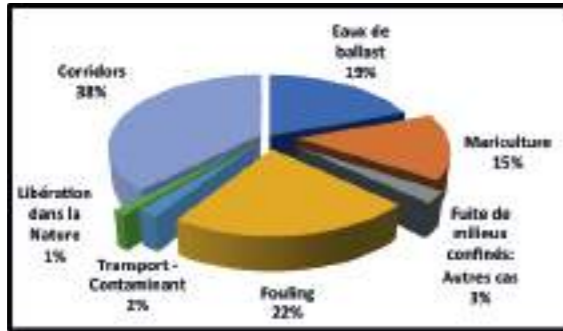


Figure 3

Voies et vecteurs d'introduction des ENI (en pourcentage) sur le littoral algérien.

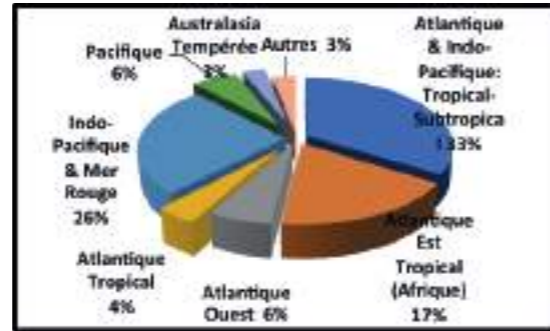


Figure 4

Aires biogéographiques d'origine des ENI (pourcentage, %) du littoral algérien

L'augmentation du transport maritime et le développement de l'aquaculture se sont accompagnés d'une accélération des introductions, surtout des espèces lessepsiennes [32]. Les conséquences de l'élargissement du canal de Suez deux ans après sa mise en service sont interprétées de manière équivoque. Alors que certains auteurs considèrent que le rythme d'introductions des ENI dans le bassin oriental de la Méditerranée est demeuré stable [33], d'autres travaux s'alarment de l'accélération, et surtout de la concentration de nouvelles ENI au niveau des AMP qui joueraient un rôle de zone refuge pour les espèces allochtones [34]. Un autre phénomène physique qui a éventuellement favorisé la migration lessepsienne vers la Méditerranée occidentale concerne la baisse du débit du Nil depuis la construction du barrage d'Assouan, puis plus récemment, les ouvrages hydriques en Ethiopie qui a décidé de retenir une partie des eaux du fleuve.

Statut des ENI

Selon les premières classifications, 95 espèces aliens (ou plus exactement exotiques) et 10 cryptogéniques ont été identifiées (annexe 4). Le statut de certaines espèces est sujet à discussion, notamment celles qui en ont changé. Exotiques à l'origine, plusieurs espèces sont classées cryptogéniques ou discutables ("questionable" en anglais) [31]. Les espèces occasionnelles ("casual" en anglais), au nombre de 49, sont dominantes, suivies des espèces invasives ou à caractère invasif au nombre de 20, suivies de 32 naturalisées ("established" en anglais) ; trois crustacés et un poisson osseux sont classés considérés discutables.

Le statut de certaines ENI algériennes est sujet à discussion ; elles bénéficient localement d'un statut occasionnel ou discutable, alors que divers auteurs les classent naturalisées en Méditerranée [27]. Il s'agit surtout de macrophytes et de poissons, auxquels il faut rajouter un cnidaire, plusieurs crustacés, un mollusque et des annélides polychètes, comme par exemple *Megabalanus tintinnabulum* et la sole perdrix à nageoires striées *Microchirus boscanion* ; un statut d'espèce discutable leur est conféré en Algérie, tandis qu'il est qualifié de naturalisé dans le reste de la Méditerranée. En dépit d'un manque récurrent de données liées au peu, voire à l'absence de travaux sur le terrain, ainsi que de la raréfaction de taxonomistes spécialisés dans les ENI, la sole perdrix à nageoires striées,



fréquemment capturée dans la partie nord du bassin algérien et dans le secteur nord du bassin occidental [35], pourrait changer de statut dans un futur proche et être considérée également en Algérie comme espèce naturalisée.

Des espèces de divers groupes sont considérées exotiques invasives (Alien Invasive Species ou IAS) au sens strict du terme ; ce sont des espèces naturalisées qui prolifèrent dans le milieu [27], [33] ; ces mêmes espèces sont classées occasionnelles d'après les données provenant d'autres aires de la Méditerranée en particulier dans le bassin occidental, Algérie comprise (annexe 4), où elles sont considérées provisoirement invasives ou potentiellement invasives, en attendant de disposer de plus d'informations. Les macrophytes et les poissons constituent l'essentiel des espèces invasives, avec respectivement 13 et 10 espèces ; les autres groupes zoologiques sont représentés par 3 mollusques, 3 annélides polychètes, 2 bryozoaires, 2 crustacés, 1 cnidaire et 1 porifère (annexe 4). Certaines espèces floristiques présentes en Algérie (*Caulerpa cylindracea*, *Asparagopsis armata*, *Codium fragile*, *Sargassum muticum*) font partie des espèces les plus invasives établies en Méditerranée [32]. Un classement des ENI en fonction de leurs impacts [32], dresse la liste du top 100 des espèces invasives (the 100 'Worst Invasives'), dont 21 sont présentes en Algérie (annexe 4). A ces "top 100", viennent s'ajouter *Codium fragile*, *Spherooides pachygaster*, *Hydroides dianthus*, *H. dirampha*, *H. elegans*, et *Penaeus japonicus*. Les ENI des côtes algériennes représentent 31%, soit 15 espèces sur 49 de la liste noire des espèces invasives à fort potentiel d'impact sur la biodiversité et les habitats marins de 2013 [36] (annexe 4).

Ces classifications permettent une meilleure gestion des ENI, de la biodiversité, des habitats et des services écosystémiques. La difficulté dans tel cas concerne l'identification, la caractérisation, et l'évaluation des impacts [37]. Une autre classification consiste à identifier les ENI introduites par le phénomène de fouling selon les risques et impacts potentiels liés à la durée du transport [38]. Plusieurs espèces présentes en Algérie (*Antithamnionella elegans*, *Asparagopsis armata*, *Bonnemaisonia hamifera*, *Sargassum muticum*, *Hydroides dianthus*), sont étroitement liées au phénomène de fouling et peu sensibles à la durée du transport, ce qui confirme la nécessité en Algérie de prendre en compte ces aspects dans la gestion de ces ENI. La classification des ENI soulève encore des questions délicates, [33] [39], [40] ; la mode de découverte de nouvelles ENI avérées ou supposées, représente un facteur difficilement contrôlable en l'absence d'une structure de validation nationale en coopération avec un organe régional. Actuellement en Algérie, le manque persistant de spécialistes en taxonomie, notamment pour certains groupes zoologiques, est un des handicaps rencontrés dans les études des ENI.

L'état de l'écosystème marin en Algérie en présence des ENI ne peut être décrit avec plus de précision pour l'instant, excepté pour les espèces d'intérêt commercial (cf. § 2.1.5). Dans ce cas, les ENI ne font pas l'objet d'une surveillance suffisamment étroite pour réellement mettre en œuvre une approche écosystémique.

Groupes taxonomiques des ENI

Les ENI (fig. 1, fig. 5), au nombre de 105, concernent divers groupes [41]. Les Chromistes comprennent une espèce du phylum Myzozoa et quatre du phylum Ochrophyta. La faune constituée d'invertébrés et de chordés, 39 et 37 espèces



respectivement (fig. 5), domine nettement le cortège des ENI (76 espèces, soit 72% des ENI recensées). La flore, exclusivement des algues macrophytes, est représentée par 24 espèces. Les chordés sont exclusivement des poissons actinoptérygiens (ou poissons osseux, 32 espèces) et des élasmobranches (ou poissons cartilagineux, cinq espèces). Les poissons ENI représentent 11% de l'ichtyofaune algérienne.

Les annélides polychètes (11 espèces, 2% de la faune des annélides polychètes d'Algérie), les crustacés (12 espèces), les mollusques (8 espèces), les cnidaires (3 espèces), les bryozoaires (3 espèces), les prochordés (une espèce) et les porifères (une espèce), forment l'ensemble des invertébrés.

Les ENI des groupes de crustacés, de mollusques et de bryozoaires ne représentent que 1% de la diversité de leur groupe.

Les décapodes (6 espèces) constituent la majorité des crustacés ENI qui comprennent également un Cumacé, deux amphipodes, un Tanaidacé, un isopode et un Sessilia ; le groupe des mollusques ENI est représenté par 3 bivalves, 4 gastéropodes et un céphalopode (fig. 6).

Le nombre de bryozoaires ENI en Méditerranée est sous-estimé [40], ce qui est actuellement le cas en Algérie, avec seulement trois espèces inventoriées, essentiellement d'origine lessepsienne, et le fouling leur principale voie d'introduction. Espèces de substrats durs (biologiques ou minéraux), leur inventaire est ancien et demande à être actualisé.

Les algues macrophytes sont représentées par les Rhodophytes, le plus diversifié (16 espèces), les Chlorophytes et les Ochrophytes avec respectivement six et deux espèces. Les ENI macrophytes représentent 5% des algues macrophytes algériennes.

La signalisation pour la première fois de certaines ENI au niveau des côtes algériennes concerne :

- les poissons osseux *Gephyroberyx darwinii* et *Halosaurus ovenii* [42] ;
- les macrophytes *Antithamnion amphigeneum* [43] et *Antithamnionella boergesenii* [44].

Chiffrer le nombre des ENI est difficile en raison des nouvelles arrivées, des problèmes d'identification et de nomenclature, ainsi que du changement de statut pour les espèces cryptogéniques, autant de difficultés à l'échelle de la Méditerranée [40] (annexe 4). En Algérie, les espèces herculéennes sont en grande majorité des poissons, tandis que les ENI macrophytes sont exclusivement lessepsiennes, en accord avec les conclusions qui indiquent que 60% des algues ENI en Méditerranée sont d'origine lessepsienne [39].

Préoccupation majeure mondiale, l'introduction et le transfert des ENI ont fait l'objet d'une première recommandation du groupe ICES (International Council for the Exploration of the Sea, 2015). Depuis, des programmes de recherche conjoints UNEP/MAP-RAC/SPA, IUCN, accompagnés d'un système de gestion de l'information, ont été lancés, avec pour objectifs, la recherche, l'information, la vulgarisation et la sensibilisation [45], [46], [47], [48], [49], [50], [51].

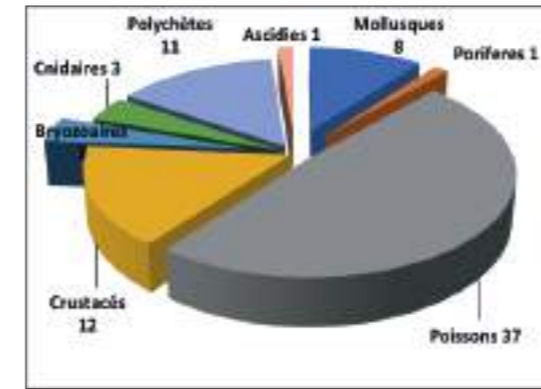


Figure 5
Groupes taxonomiques : nombre d'espèces

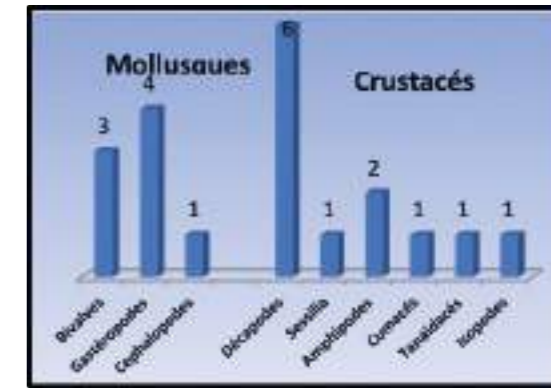


Figure 6
Groupes des Mollusques et Crustacés : nombre d'espèces

2.1.5 Informations sur les espèces d'intérêt commercial pour la pêche (poissons, mollusques et crustacés)

En Algérie la biodiversité marine exploitée est très peu diversifiée ; elle se limite aux poissons, à certains crustacés et mollusques céphalopodes. C'est à partir des sources d'information anciennes, complétées par les opérations d'évaluation des ressources, et celles de chalutage récentes que la diversité de la faune ichthyologique algérienne est estimée actuellement à 353 espèces parmi lesquelles sont citées 37 ENI [41].

Les crustacés sont des espèces à valeur marchande très élevée ; les débarquements, en particulier ceux de crevettes, ne représentent que 3-4% de la production halieutique algérienne annuelle en biomasse, alors qu'elle atteint 10-12% de la valeur globale des captures. Les crustacés sont les rares invertébrés marins faisant l'objet d'une exploitation qui se limite à un nombre très restreint d'espèces regroupées sous l'appellation commune de crevettes. La faible diversité du groupe carcinologique le rend très vulnérable, et d'ailleurs les crabes et les galathées ne sont pas du tout exploités.

Les crustacés sont pêchés exclusivement au chalut sur les fonds meubles ; la région algéroise est l'une des principales zones crevettières de la côte algérienne. La langoustine *Nephrops norvegicus*, à forte valeur marchande, est exploitée dans la région ouest (Beni Saf-Ghazaouet). Occasionnellement, d'autres espèces carcinologiques de fonds durs, à forte valeur commerciale elles aussi, sont capturées aux filets maillants, exceptionnellement au chalut lorsqu'elles migrent ou se déplacent vers des fonds meubles.

La diversité des mollusques n'est pas elle aussi mise à contribution sur le plan économique. Seules de rares espèces sont exploitées de manière marginale. Traditionnellement, la clovisse *Donax trunculus* et la cueillette sauvage des moules au niveau des moulières naturelles étaient les seuls produits disponibles sur les marchés locaux. La conséquence ne s'est pas faite attendre. L'exploitation sauvage, hors de toute réglementation et contrôle des gisements naturels de mollusques a conduit à l'épuisement de la ressource avec un impact négatif sur la faune d'invertébrés associée.





Comme pour les Crustacés, un potentiel malacologique pourrait faire l'objet d'une valorisation qui s'inscrit dans la durabilité. L'exploitation de nouveaux gisements naturels et/ou la domestication d'espèces sauvages allègeraient la pression exercée sur les moulières déjà fortement dégradées, tout en générant un revenu aux exploitants responsabilisés, première ligne de front dans la protection *in situ*.

Les poissons pélagiques dominent. Leur dynamique liée à leur niveau trophique ne devrait pas poser de problème, bien que la substitution de plus en plus fréquente de la sardine par la sardinelle dans les débarquements soulève des questions sans réponse convaincante. La demande en petits pélagiques pour la fabrication de farines destinées à l'aquaculture, en vif pour le nourrissage des thons en grossissement sont également des sujets de réflexion à moyen terme.

Les statistiques publiques de pêche sont quasi-virtuelles. Aucun chiffre détaillé n'a pu être obtenu en temps réel. La production oscillerait entre 80 000 et 120 000 tonnes, toutes espèces confondues [52]. L'Algérie a déclaré 96 000 tonnes en moyenne sur deux ans (2016-2017), contre 103 000 tonnes en moyenne bisannuelle entre 2017 et 2018, avec un pic à plus de 11000 la seconde année [53] ; elle a gagné ainsi une place du quatrième au troisième rang des pays producteurs de poissons de capture en volume en Méditerranée, et la tendance à la baisse jusqu'en 2016 [54] se serait inversée depuis 2018, année la plus récente [53]. Les rapports bisannuels indiquent cependant que des variations positives des captures peuvent provenir souvent d'une amélioration des rapports statistiques, de la disponibilité accrue de données, sans pour autant refléter une augmentation réelle de la production halieutique. En tonnage comme en valeur, les petits pélagiques dominent : l'anchois *Engraulis encrasicolus*, la sardine *Sardina pilchardus*, la sardinelle *Sardinella aurita* (Selmani, comm. pers.). Ces trois espèces totalisent à elles seules près de 77% des captures et un peu plus de 50% en valeur. Elles sont suivies du saurel/chinchard *Trachurus trachurus* et de la bogue *Boops boops*. Les requins et squales représentent environ 0.55% des captures totales [55].

Les crustacés, crevettes *Aristeus antennatus*, *Aristeomorpha foliacea* et *Parapenaeus longirostris*, la langoustine *Nephros norvegicus*, la langouste *Palinurus elephas* et la cigale de mer *Scyllarides latus*, dont la valeur marchande est très élevée, représentent moins de 4% des captures en volume et 12% en valeur.

Les poissons ENI Tetraodontidés, potentiellement toxiques (cf. § 3), sont suivis au niveau des pêches ; il s'agit de *Sphoeroides pachygaster*, *Lagocephalus lagocephalus*, *L. sceleratus*, *Ephippion guttifer*. C'est également le cas de deux crabes bleus *Callinectes sapidus* et *Portunus segnis* ; ils auraient envahi les eaux côtières d'Annaba et d'El Kala ; cette dernière zone correspondant à la partie marine du PNEK.

Les nouvelles activités de pêche/élevage porteraient sur les bivalves, les céphalopodes, les concombres de mer (échinodermes holothuries) très recherchés sur les marchés asiatiques, et même locaux pour une clientèle asiatique.

Séquençage numérique des ressources génétiques

La question du séquençage est indissociable de celle des besoins en botanistes et zoologistes spécialisés (cf. § 6.1). L'Algérie ne dispose pas encore de programme national



de séquençage numérique des ressources génétiques tel qu'il est recommandé par le Post 2020 - SAPBIO. En revanche, un projet dans ce sens est déjà en cours avec le Programme des Nations Unies pour le développement PNUD depuis 2016 ; le projet APA "Elaboration d'une stratégie nationale et d'un cadre juridique et institutionnel sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation et des connaissances traditionnelles"²³ fait partie du protocole de Nagoya de la CBD. De manière opérationnelle, le CNRDPA dispose d'un appareillage de séquençage dans le sud algérien en appui à un projet de coopération algéro-coréen (Korea International Cooperation Agency KOICA) d'aquaculture crevette.

L'Institut national de recherche agronomique d'Algérie (INRAA) dispose également d'un équipement de séquençage, qui sera opérationnel une fois les capacités de la structure renforcées.

2.1.6 Autres espèces d'intérêt commercial

Traditionnellement pêché, le corail rouge *Corallium rubrum* représente la seule autre espèce d'intérêt commercial. Principalement localisés à l'extrême est du pays, les gisements de corail sont interdits d'exploitation depuis plusieurs décennies par mesure de protection. L'espèce, très convoitée, fait l'objet d'un braconnage sporadique. Plusieurs initiatives lancées depuis de nombreuses années alimentent épisodiquement l'actualité, sans réellement avoir connu de concrétisation. Depuis plus de 30 ans, des projets d'exploitation de l'artémia (*Artemia salina*) sont cités. Plus récemment, le potentiel d'exploitation des holothuries (concombre de mer) a attiré l'attention d'investisseurs asiatiques, sans suite connue.

2.2 Principaux types d'habitat

La classification des habitats ne concerne que les espèces benthiques ou territoriales. Les habitats pélagiques et le réseau trophique abordés dans l'OE 6, font en fait référence à la colonne d'eau qui n'est pas définie comme habitat. Les OE 4 à 6 ne disposent pas encore d'IC.

La première classification des habitats méditerranéens, utilisée jusqu'à présent fait référence aux habitats d'intérêt pour la conservation en Méditerranée [56]. Elle a été combinée dans ce rapport avec une nouvelle liste de référence retenue dorénavant pour décrire les habitats marins correspondants à l'IC 1 (annexe 5).

La nouvelle classification [57], qui ne fait référence à aucun peuplement, biocénose, ou communauté, est encore plus spécifique des habitats benthiques connus dans

²³ <https://www.dz.undp.org/content/algeria/fr/home/presscenter/articles/2018/03/13/le-projet-apa-portant-sur-les-ressources-g-n-tiques-et-traditionnelles-lance-ses-activit-s-20182.html>





l'Atlantique ; elle fusionne l'étage supra- et médiolittoral, et s'allonge néanmoins pour atteindre 260 habitats environ, contre approximativement 122 dans l'ancienne. Même si la zone intertidale est réduite à sa plus simple expression en Méditerranée, la disparition de la séparation entre supra- et médiolittoral risque de réduire les connaissances d'une partie de l'interface mer-terre, essentielle dans le domaine de la protection de la biodiversité marine, et augmente également les difficultés d'établissement de correspondance entre l'ancienne et la nouvelle liste. Cette tendance se retrouve également dans la caractérisation des habitats du point de vue physique au détriment des biocénoses qui décrivent les habitats par l'espèce ou les espèces dominantes qui y sont inféodées. D'ailleurs plusieurs biocénoses utilisées dans la classification originelle ont été remplacées par de nouvelles associations. A titre d'exemple, l'un des éléments clés du supralittoral, les laisses de mer à dessiccation lente défini dans la nouvelle classification (MA1.51b), correspond au faciès des phanérogames échouées (partie supérieure) classé 1.2.1.5, sans préciser cependant le type de végétal associé (algues macrophytes ou phanérogames marines). Inversement, un même faciès ou/et des espèces identiques se retrouvent mentionnées dans plusieurs habitats différents de la nouvelle classification, cas du faciès à Alcyonacea, et de *Cladocora caespitosa*, qui ainsi perdent leur spécificité descriptive.

Les habitats marins des petits fonds sont actuellement négligés dans les études, malgré leur importance bioécologique et économique. Ce sont pourtant les premiers à être impactés par les activités humaines ; ils constituent des habitats renfermant des espèces bio-indicatrices appropriées pour évaluer la qualité environnementale du milieu et des stocks de nouvelles ressources biologiques exploitables.

Le modèle classique de distribution des habitats benthiques des fonds meubles (baies et golfes du littoral) est basé sur la profondeur, la sédimentation fine et les exigences sédimentaires des invertébrés ; ainsi, de la côte vers le large se succèdent les habitats de la Biocénose des sables fins de haut niveau (SFHN), la Biocénose des sables fins bien calibrés (SFBC), la Biocénose des vases terrigènes côtières (VTC). Les peuplements des sables fins envasés et des vases sableuses assurent la transition entre les habitats des sables et des vases. Les cartes bio-sédimentaires des baies de Bou Ismaïl et d'Alger, et celles des golfes d'Oran, d'Arzew et de Jijel ont été dressées. Ces habitats typiques sont complétés des habitats particuliers, révélateurs de conditions environnementales locales (phanérogames marines, sables grossiers et fins graviers -fonds de gravelle ou maërl, détritiques envasés, plates-formes à vermetts, forêts à cystoseires et coralligène pour les substrats durs). Le coralligène et les herbiers à phanérogames marines en Algérie comme en Méditerranée sont des habitats à forte valeur patrimoniale et les deux principaux hotspots de la biodiversité.

Les autres étages ont eux aussi, été modifiés au niveau du circalittoral et du bathyal. La nouvelle subdivision du circalittoral comporte l'étage classique situé au-dessous de l'infralittoral, auquel est rajouté le circalittoral du large. Cette nouvelle subdivision laisse perplexe ; les fondements de cette classification ne sont pas précisés pour justifier qu'un étage écologique peut à la fois appartenir au littoral (province néritique) et au large (province océanique), qui par définition s'y oppose. Ce n'est certes pas la première incongruité étymologique en écologie marine ; pour ne citer qu'un exemple, la littérature scientifique a validé le terme de récifs coralliens, même pour des structures profondes de plus de 300 m, alors que le terme "récif" désigne exclusivement les structures géomorphologiques



marines de surface. Cet abus de langage illustre deux phénomènes concomitants dont l'un est lié à une perte d'information thématique au profit d'approches numériques, et l'autre, à la confrontation de deux écoles différentes, l'anglo-saxonne très pragmatique, et la francophone, plus académique.

Cet écart entre les deux approches a tendance à rétrécir, attesté par l'utilisation de plus en plus fréquente dans la nouvelle classification de critères originellement anecdotique comme l'illumination ou l'agitation dans la formulation des habitats marins. Le développement des techniques et outils d'investigation de plus en plus sophistiqués capables de plonger de plus en plus profond, a conduit à élargir les connaissances de l'étage bathyal qui a été subdivisé en deux. A cet effet, la nouvelle classification a besoin d'une structuration plus rationnelle pour être pleinement opérationnelle ; la dénomination du premier critère de la liste des habitats devra compléter le tableau, et spécifier s'il s'agit d'un étage, d'une zone ou de toute autre mesure bathymétrique (annexe 5, tab. A). Un guide d'interprétation devra accompagner la classification pour mieux comprendre les nuances entre certains habitats très proches selon la description/dénomination, et faciliter la normalisation des termes et des démarches de classification.

2.3 Habitats singuliers du pays

La quasi-totalité des habitats énumérés sont représentés le long des côtes algériennes, même si l'étage bathyal y est moins documenté que la province néritique pour des raisons évidentes d'accessibilité d'autant plus difficiles que profondes. Conformément aux exigences de l'IMAP, trois habitats dédoublés (soit six au total) documentés dans des zones complémentaires sont proposés dans une phase préliminaire de mise en œuvre.

Sans caractériser exclusivement le milieu marin d'Algérie, les habitats considérés singuliers dans le sens de la représentativité géographique ont fait l'objet d'une hiérarchisation des priorités établie à partir de divers critères (état des lieux, accessibilité, particularités locales/régionales, urgence d'intervention...).

Biocénose du coralligène

Les travaux sur les habitats du coralligène sont rares, fragmentaires, limités et ponctuels [22], [58], [59] ; ils fournissent plus une image instantanée de l'état des lieux qu'une réelle description de la biocénose. Pour exemple, la petite et la grande cigale de mer *Scyllarus arctus* et *Scyllarides latus* respectivement n'ont pas été observées lors de la mission de cartographie des habitats de l'île de Rachgoun [22], alors qu'elles y sont fréquentes, et même abondantes en période estivale (mi-juillet, mi-août). Pourtant la dominance des reliefs rocheux indique l'importance de la biocénose du coralligène des fonds durs, habitat emblématique et hot spot de la Méditerranée. Au niveau du circalittoral, les fortes activités encroûtantes et concrétionnantes des algues calcaires, associées à la faune des constructeurs forment des structures biogènes tridimensionnelles spectaculaires complexes ; elles constituent des paysages remarquables impliqués dans l'équilibre bioécologique de l'écosystème marin. Le développement tridimensionnel des constructeurs où se juxtaposent également des micro-habitats agencés en une





mosaïque stratifiée se traduit par la coexistence d'organismes d'origine très diverse. Ces fonds abritent de nombreuses espèces bénéficiant d'un statut de protection dans la législation nationale et de nombreux traités internationaux. A titre illustratif, quasiment tous les porifères, cnidaires et échinodermes qui figurent à l'Annexe II de la Convention de Barcelone, appartiennent à cette biocénose [23].

La biocénose du coralligène diffère d'une région à l'autre [60] ; ainsi celle de l'île de Rachgoun présente des caractéristiques qui la différencient des autres communautés observées en Méditerranée. Le faciès à *Corallium rubrum*, habitat à haute valeur patrimoniale, revêt également une importance commerciale. L'espèce a fait l'objet d'une exploitation, puis d'une interdiction qui n'en a pas empêché le braconnage.

L'herbier à phanérogames marines

Les phanérogames marines *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* et *Z. noltii* sont présentes sur les côtes algériennes. Ils sont bien étudiés aux îles Habibas et Rachgoun, dans la région algéroise, ainsi qu'au PNEK ; ils le sont moins ailleurs.

Les herbiers se sont même développés sur roche (ouest d'Arzew, zone marine du PNEK). L'état des connaissances sur la flore et la faune associées (épiphytes, endofaune) aux phanérogames accuse un grand déficit de connaissance. La richesse de l'herbier à *P. oceanica* est évaluée à 465 espèces tandis que celle des pelouses à Cymodocées et Zosteracées atteint approximativement 220 [61].

Forêts de Cystoseires

Elles représentent des habitats à diversité faunistique et floristique élevée et à forte productivité où de nombreuses espèces trouvent refuge et ressources trophiques. La faune et flore qui y sont associées sont quasiment inconnues en Algérie. Les forêts de cystoseires, très sensibles à la pollution, à la qualité physico-chimique des eaux, ainsi qu'à la sédimentation fine, régressent considérablement dans les zones fortement anthropisées.

Les plateformes à vermetes

Les plateformes (ou trottoirs) à vermetes constituent le moins profond des écosystèmes marins (fig. 7). Leur localisation très haute dans l'étage infralittoral les rend en principe eurythermes ; elles sont cependant très vulnérables à la qualité de l'eau et à la pollution en raison probablement de la concentration des polluants en surface où l'eau se renouvelle peu et s'évapore intensément en été.

Réputées pour leur cohésion fonctionnelle, ces structures résultent de l'association de l'algue calcaire *Neogoniolithon notarisii* (fig. 8) et du gastéropode prosobranchie Vermetidé *Dendropoma petraeum* (fig. 9). Alors que les espèces constitutives sont encore mal connues, ces plateformes se raréfient, elles sont néanmoins signalées dans l'Oranais, à proximité du Cap de l'Aiguille, région de Kristel, Marsat El Hadjadj, ainsi que dans l'Algérois en baie de Bou Ismaïl [21] et dans l'Est de l'Algérie.



Figure 7
Photo de la zone village touristique de Tipaza, d'après [21] (Crédit Ali Bakalem, 2004)

Les plateformes à vermetes jouent un rôle protecteur contre l'érosion. Elles s'apparentent dans leur fonction aux herbiers méditerranéens, et également aux récifs coralliens dans leur formation ; leur fragilisation facilite la dégradation des défenses naturelles de la côte, tout en appauvrissant la chaîne trophique de l'écosystème littoral qui perd des maillons essentiels. Les plateformes à vermetes constituent un des paysages marins les plus remarquables de la côte algérienne ; ce paysage est un des éléments essentiels à grande valeur esthétique [21].



Figure 8
Neogoniolithon notarisii (*Neogoniolithon brassica-florida*) d'après²⁴



Figure 9
Dendropoma petraeum (*D. cristatum*, crédit Frédéric André, Doris.ffessm.fr)

Sables fins Biocénoses des SFHN et des SFBC

Les sables fins (0 à 25 m de profondeur), bien étudiés, sont des habitats présents dans toutes les baies et golfes de la côte algérienne ; actuellement l'état de connaissance de ces habitats et leurs biocénoses (SFHN et SFBC) est satisfaisant. Ces habitats sont

24. http://dryades.units.it/Corallinales/key/schede/Neogoniolithon_brassica-florida_e.htm



caractérisés par une forte présence d'amphipodes, très sensibles aux pollutions et perturbations, bio-indicateurs de choix de la qualité des habitats de sables fins et de la présence de certains polychètes eux-mêmes espèces bio-indicatrices [62].

Les fonds de maërl

Généralement réduits en superficie, ils ont été identifiés sous forme de tâches en baie de Bou Ismaïl [63], dans le golfe d'Arzew [62], Habibas et l'île Plane et Rachgoun, ainsi qu'au large des îles d'El Aouana (Jijel) ; ils sont également présents en tâches dans la région est d'Alger, entre l'île Agueli et l'îlot Sandja. Habitat privilégié de sparidés, ils sont considérés comme un faciès d'épiflore de la biocénose du détritique côtier (DC) et de celle des Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (SGCF), en raison de la présence de concrétionnement des algues calcaires *Lithothamnion coralloïdes* et *Spongites fruticulosa*. En baie de Bou Ismaïl, la diversité de la macrofaune benthique de ces fonds atteint 215 espèces. Cependant, la forte activité des chalutiers dans cette baie constitue une pression notable sur cet habitat.

Les moulières naturelles

Les moulières naturelles sont des gisements importants des bivalves *Mytilus galloprovincialis* et *Perna perna* présentes sur tout le littoral algérien. Ils sont en voie de disparition, notamment dans l'Algérois (Ain Taya, Boumerdès). Dans toute la région d'El Kala, les moulières sont associées à un peuplement à *Cystoseira amentacea* var. *stricta* dans l'infralittoral supérieur.

L'étage bathyal - Biocénose des vases bathyales

Cette biocénose, caractérisée par tout un cortège d'espèces inféodées aux vases, revêt toute son importance par la présence des crevettes et poissons (Gadidés et Merlucidés) à haute valeur commerciale. Trois faciès caractérisent cette biocénose en Algérie [64] :

- _ le faciès de vase molle à *Funiculina quadrangularis* et *Aporrhais seressianus* (zones de crustacés tels que *Parapenaeus longirostris*, *Nephrops norvegicus*) et de céphalopodes ;
- _ le faciès de la vase compacte à *Isidella elongata* (zone de crustacés comme *Aristeus antennatus* et *Aristeomorpha foliacea*) ;
- _ le faciès à *Thenea muricata* (fonds de pêche de poissons à forte valeur marchande *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus*).



2.4 Questions transfrontières

Cette question n'a fait l'objet d'aucun input dans les documents consultés, ni dans les consultations à distance. Certains aspects potentiellement importants sont néanmoins discutés dans la section 4.3.

2.5 Lacunes dans la biodiversité marine et côtière pour une conservation scientifiquement fondée

La science s'appuie sur la recherche, activité essentiellement sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS), et accessoirement du Ministère de l'agriculture et du développement rural (MADR) et du ME. Certaines activités dans le domaine dépendent également d'autres ministères qui disposent de centres et d'agences spécialisées. La politique de recherche est opérationnalisée par l'Agence thématique de recherche en sciences et techniques (ATRST) rattachée au MESRS ; elle est chargée de mettre en œuvre les Programmes nationaux de recherche (PNR) qui valident et financent les projets. Dans le domaine marin, les projets relatifs à la protection sont rarement mentionnés pour diverses raisons objectives, et surtout faute d'un système d'observation, de surveillance, et de collecte des données sur les espèces et leur habitat. Si les aspects classiques liés à l'étude des espèces et de leur habitat sont relativement connus, les lacunes sont nombreuses et concernent :

- _ les aspects génétiques et moléculaires ;
- _ les sciences écosystémiques portant sur la résilience et la résistance de l'écosystème, ainsi que l'étude de ses attributs ;
- _ la taxinomie ;
- _ la connaissance des fonds durs (coralligène) ;
- _ la prospection des écosystèmes profonds (monts sous-marins, canyons) ;
- _ les volets socioéconomiques.

D'un point de vue thématique, la zone bathyale est à peine connue, tout comme les monts et canyons sous-marins. De manière synthétique, seule la province néritique est relativement bien couverte. Les taxa peu fréquents sont mal documentés ; la faune bathypélagique est rarement citée dans la littérature scientifique.





Pressions et impacts





L'écosystème marin en Algérie subit les pressions classiques dans des proportions diverses. Les taxa menacés, dont le nombre augmente régulièrement, sont répertoriés sur les listes internationales (CITES, CMS, IUCN). Les espèces marines sont représentées par 4250 taxa, excluant les espèces introduites depuis moins d'un siècle [03]. L'inventaire des invertébrés continentaux terrestres et aquatiques atteignait 3337 espèces et sous espèces

Originellement classés selon la nature de l'activité, les impacts sont abordés plutôt selon la similitude des effets [65]²⁵, résumés ci-après :

- I les CC (incluant l'acidification des océans et ses effets comme la salinisation, le niveau des mers, le taux de chaleur et la réduction de la couverture de glace, la baisse de l'oxygène dissous, les modifications de la pénétration des radiations ultra-violettes) ;
- II les mortalités dues aux activités humaines et les perturbations physiques des biotes marins (telles que la pêche commerciale, incluant les prises accessoires), les mortalités accidentelles lors de collisions ou d'emmêlement dans des filets jetés ou perdus, la perturbation d'habitats critiques comme les zones de reproduction ou les nurseries ;
- III les apports terrigènes, eux-mêmes subdivisés en plusieurs groupes selon la nature de leurs effets ; substances toxiques, perturbateurs endocriniens, pathogènes d'origine aquatique, substances radioactives, plastiques, explosifs, excès de la charge en nutriments, hydrocarbures, ou encore la remobilisation des apports antérieurs ;
- IV les besoins en espaces marins et leur modification au niveau des côtes ou du fond, ou bien un accroissement de leur utilisation (les demandes opposées mènent à des changements d'utilisation humaine, ainsi que d'habitats) ;
- V Les nuisances sonores sous-marines (navigation maritime, prospection sonar et sismique) ;
- VI l'interférence entre structures marines et migration ou autres modifications le long des côtes, ou encore entre des aires marines et les eaux intérieures (fermes éoliennes, chaussées sous-marines, barrages, grands canaux, consolidation des côtes etc.) ; en 2014, réparties entre 399 familles, dont 78,2% seraient endémiques. La faune vertébrée continentale est estimée à 650 taxa, celle du milieu marin serait de 367, soit un total de 1017 espèces. Les listes nationales d'espèces protégées sont généralement étendues en application du principe de précaution.
- VII l'introduction d'espèces non indigènes.

Les CC, négligés pendant plusieurs décennies, représentent probablement le danger des impacts anthropiques en milieu marin le plus grave au niveau mondial. Ils cristallisent la quasi-totalité des effets directs et indirects issus de l'activité humaine, surtout aux pôles où se concentrent et se conjuguent les effets. En Méditerranée, le goulot d'étranglement du détroit de Gibraltar peut jouer un rôle régulateur en maintenant les apports atlantiques constants, bien qu'une élévation du niveau de la mer aux îles Kerkennah en Tunisie ait été signalée [66]. Même si ce phénomène n'a pas encore connu de variation spectaculaire comme dans les cas des îles tropicales dont certaines ont disparu, l'amplitude des





phénomènes de houle se répercute brutalement au niveau des côtes soumises à l'érosion. Selon l'échelle retenue, la nature et le nombre d'impacts étudiés, les CC jouent aussi bien le rôle d'effets que de causes. L'interdépendance, des activités humaines se traduit par des séquences des effets (Pathways of Effects PoEs) où la relation de cause à effet est plus claire pour un secteur d'activité particulier. L'efficacité de cette démarche dépend cependant d'une analyse préliminaire aux fins d'identification des facteurs de stress (drivers) de chaque effet indésirable.

3.1 Perturbations biologiques

La complexité de l'écosystème marin est telle que nombreuses sont les perturbations biologiques, et les plus pernicieuses ne sont pas celles qui sont le plus accessibles et les plus connues. Leur identification requiert une veille régulière dont la fréquence variable, dépend de différents facteurs. Etudier les modifications de l'écosystème sous l'effet de perturbations biologiques ne signifie pas rechercher obligatoirement un retour de l'état antérieur, qu'il s'agisse de productivité ou de structure. Les attributs de l'écosystème s'établiront à un niveau différent avec lequel il faudra composer. Ce n'est qu'une fois les activités humaines établies et leur impact évalué que des mesures d'atténuation pourront être envisagées. Sans prévaloir des relations de cause à effet ultérieures, une première étape consiste à observer, décrire et comprendre les facteurs de stress et leurs interactions.

Circonscriit au braconnage du corail rouge *Corallium rubrum* dans la région d'El Kala (frontière algéro-tunisienne), la surexploitation d'espèces qui alimenteraient le commerce illicite ne semble pas représenter un facteur de perturbation biologique significatif. Les autres ventes concernent épisodiquement des hippocampes qui ne bénéficient pas d'un statut de protection en Algérie, ainsi que de coquillages vides. Seules les grandes nacres (*Pinna nobilis*, *Pinna sp.*) ont fait l'objet d'un commerce soutenu pendant plusieurs décennies ; cette activité est devenue anecdotique avec la raréfaction des grands spécimens.

3.1.1 Les Espèces non indigènes ENI

Les ENI n'ont pas encore fait l'objet d'études spécifiquement dédiées aux pressions qu'elles exercent sur les communautés et biotes locaux en Algérie. Globalement, la présence des ENI se traduit par une forte compétition trophique et spatiale qu'elles tournent à leur avantage [67]. Entre les impacts négatifs et positifs, certains organismes joueraient un rôle ambigu, cas des ENI macrophytes [68] ; elles induisent un changement de la structure et du fonctionnement des communautés végétale et animale [69] ; espèces invasives, elles impactent négativement la pêche artisanale (colmatage des filets), modifient habitats et paysages, et sont en compétition avec les autres algues pour l'espace.

Les ENI impactent également la santé humaine, lors de la consommation d'espèces toxiques ou vénéneuses, essentiellement des poissons de la famille des Tetraodontidés [70].



Les poissons ENI agissent sur la chaîne trophique [70] et induisent même des effets délétères ; *Lagocephalus sceleratus*, poisson toxique, abîme le matériel de pêche artisanale, et réduit les rendements. Les habitats et écosystèmes fragiles ou vulnérables (herbiers à posidonie, fonds de coralligène) sont significativement impactés par les ENI [71], [72]. C'est le cas en Algérie sur les fonds côtiers, rappelant la nécessité d'une stratégie de préservation des herbiers dans la gestion des impacts des ENI. Les nouveaux compétiteurs, ichtyophages (*Fistularia commersonii*, *Sphyræna viridensis*) ou prédateurs d'invertébrés (*Lagocephalus spp.*), impactent la faune indigène. La flore algale est également fortement affectée par le poisson herbivore *Siganus luridus* [73]. Cependant, des impacts économiques positifs des ENI concernent la disponibilité de nouvelles ressources halieutiques [29], [74].

En Algérie, le risque d'introduction des ENI par la mariculture est relativement faible, proportionnel à la production aquacole plutôt modeste (moins de 500 tonnes pour les poissons marins en 2018). Le problème des ENI dans l'aquaculture est plus sérieux dans les risques de contamination génétique lors de fuites de poissons pour la plupart importés au stade d'alevins et larves.

L'écoulement du Nil en Méditerranée crée une dessalure qui freine la progression des espèces sténohalines. De telles conséquences à l'échelle de la Méditerranée Orientale auront à moyen et long terme des répercussions sur la Méditerranée Occidentale.

Actuellement les poissons osseux ENI ne semblent pas constituer des populations à caractère invasif ou perturbateur des écosystèmes dans le bassin occidental ; cependant, les prises halieutiques du secteur nord de ce bassin et du bassin algérien comportent fréquemment les espèces *Solea senegalensis* et *Pagellus bellottii* [29]. Sur les côtes algériennes, les poissons précités, ainsi que *Sphyræna viridensis*, *Seriola carpenteri*, et les poissons cartilagineux ENI constituent des ressources nouvelles appréciables, bien que ces captures revêtiraient encore un caractère occasionnel, voire accidentel [75].

Les poissons d'origine lessepsienne du bassin du Levant, représentent selon le pays, une biomasse de l'ordre de 40 à 70% de la totalité [29], [39]. *Lagocephalus sceleratus* en mer Levantine fait l'objet de pêche orientée à l'exportation vers les pays asiatiques (Corée, Japon). Cette tendance risque de s'étendre sous l'effet du CC. Le crabe bleu *Callinectes sapidus*, espèce invasive, constitue dans certains pays méditerranéens des populations denses qui sont exploitées [76] ; cette espèce a aussi un impact négatif sur les autres crabes avec lesquels il se trouve en compétition trophique spatiale [72].

Les ENI sont intimement liés au CC qui sont à l'origine de deux phénomènes affectant actuellement la Méditerranée : la tropicalisation et la méridionalisation [77], [78]. Les masses d'eau qui pénètrent en Méditerranée par Gibraltar et Suez sont pour l'essentiel à l'origine de la tropicalisation [79].

Les côtes algériennes sont un foyer d'extension des espèces thermophiles (espèces méridionales ou/et espèces d'origine tropicale), du Sud vers le Nord du bassin occidental et vers l'Adriatique (méridionalisation). La présence et la propagation de *Echinolittorina punctata* en Méditerranée sont des indicateurs de la tropicalisation de la région [80] ; cette espèce a acquis un statut de naturalisée ("established") en Algérie, signe de tropicalisation.





Egalement, l'observation du Scléactiniaire tropical *Oculina patagonica* en plusieurs points de la côte, et de *Caulerpa cylindracea* dans les régions centre et ouest du littoral sont révélatrices des effets du CC.

Les ENI ont un impact sur la biodiversité et les services écosystémiques ; ils imposent une évaluation du risque aux fins d'identifier et d'appliquer les mesures d'atténuation des impacts.

En synthèse des impacts, l'European Alien Species Information Network (EASIN) classe les ENI en deux catégories, selon que l'impact est élevé ("High") ou faible/inconnu ("Low/Unknown"). Au total, 38 ENI des côtes algériennes ont un impact "High" et le restant, un impact "Low/?" (annexe 4). Sans le formuler explicitement, le classement EASIN considère négatif tout impact des espèces aliènes.

Les poissons représentent le groupe qui renferme le plus d'espèces de catégorie "High" (17), suivi des macrophytes (9), des mollusques, polychètes et crustacés respectivement 4 et 3 espèces. La liste des ENI "High" présente beaucoup de similitude avec celle des espèces invasives ; 19 d'entre elles sont "High" et invasives ; les groupes *Poissons* et *Polychètes* "High" renferment le moins d'espèces invasives (5 invasives sur 17 " High " et une espèce invasive sur 4 " High "). En revanche, toutes les macrophytes " High " sont des espèces invasives exceptés *Codium fragile*, *C. fragile subsp. fragile*. Pour les mollusques classés " High " la représentativité des invasives est forte (3 invasives sur 4 " High ").

3.1.2 Les plateformes à vermetes

Le principal "driver" concerne la pollution (hydrocarbures, matière organique, pesticides et autres engrais agricoles) [21]. Peu sensibles aux variations de température, les plateformes sont affectées par l'élévation du niveau de la mer liée au CC ; ces formations rétrécissent depuis le début des années 1990. Une augmentation de 10 cm, plausible sur un siècle, immergerait en permanence plus de 80 % des trottoirs à vermetes de la côte algérienne. Ce qui n'est pas connu, c'est la température létale et la durée d'exposition au-delà de laquelle cette bio-architecture ne peut plus résister.

3.2 Écosystèmes marins vulnérables

Les ENI contribuent à l'évolution de l'écosystème marin vers un autre niveau d'équilibre, sans pour autant condamner irrémédiablement l'écosystème à la dégradation totale. Le niveau de stabilisation ne relève pas de la science biologique ou autre ; il dépend d'un choix sociétal déterminé par les parties prenantes, fondé sur la science, et dont les mesures d'adaptation seront d'autant plus efficaces que les protagonistes seront représentés dans le choix des objectifs de développement.

Il est très probable que les effets régionaux des CC contribueront à la perturbation des activités halieutiques en Méditerranée où les espèces pélagiques, démersales et benthiques sont lourdement affectées par les flottilles artisanales, semi-industrielles



et industrielles. Les espèces protégées déjà menacées par les activités humaines sont les plus vulnérables, cas des mammifères et tortues marines. Les CC peuvent influencer et modifier les routes migratoires, rendant plus difficiles les mesures de protection. La route migratoire d'est en ouest et dans le sens contraire actuellement relativement bien localisée à une trentaine de milles des côtes algériennes, pourrait se trouver perturbée et augmenter les risques de collision en raison d'un grand nombre de bateaux de commerce et de pétroliers/méthaniers qui naviguent entre Gibraltar et Suez.

Les risques de collisions sont moins élevés pour les tortues qui sont plus vulnérables aux plastiques et microparticules de plastique par ingestion, à l'exception de la tortue verte qui est phytophage. La situation s'aggrave depuis la pandémie qui pour des raisons d'hygiène, s'accompagne d'une consommation accrue d'emballage plastique à usage unique.

La situation n'est pas plus rassurante pour les espèces commerciales. La structure et la dynamique des populations de poissons du plateau continental qui concentre environ 90% de la ressource devra répondre à la fois aux effets de la pêche et du réchauffement, avec des conséquences significatives pour les pêcheries. En Méditerranée Nord Occidentale, l'inventaire le plus récent fait état de plusieurs dizaines d'espèces dont l'aire de répartition a significativement changé depuis les années 70. Parmi ces mouvements, la migration latitudinale vers le nord est attestée par l'apparition d'espèces méridionales (sardinelles, barracudas d'origine tropicale ou méditerranéenne, coryphènes), en remplacement des populations locales. En Méditerranée sud, la présence d'espèces connues, mais dans des proportions inédites, représente une nouvelle opportunité pour la profession, tout en soulevant la question de la résilience du modèle de substitution d'espèces.

Le phénomène est bien documenté. A titre illustratif, la modification des zones de reproduction entre 1983 et 2004 de la sardinelle (*Sardinella aurita*), habituellement pêchée sur les rives sud de la Méditerranée, s'est reproduite au large de la Catalogne [66].

Le problème des plastiques, l'un des plus visibles et aussi les plus pernicieux, est régulièrement médiatisé plusieurs fois dans l'année, surtout lors de la journée de l'environnement où de nombreuses associations environnementales et sportives organisent un nettoyage des plages. Plusieurs volets de cette problématique relèvent de l'Agence nationale des déchets²⁶ (AND), impliquée quasiment à toutes les étapes de leur cycle de vie.

L'AND mène plusieurs actions de communication ; elle a réalisé un film sur les déchets plastiques, organisé une exposition photo sur les déchets marins, et anime des actions destinées aux internautes. L'effet des campagnes de sensibilisation semble néanmoins en-deçà des efforts fournis. En été, l'accumulation des contenants plastiques explose. Jusqu'à présent, aucune action relative aux microparticules de plastique qui sont assimilés par la chaîne trophique n'a été menée. Excepté quelques lieux symboliques où ils sont collectés séparément, les déchets plastiques ne font l'objet d'aucun tri de la part de ceux qui génèrent ces déchets. Les mesures incitatives pour réduire l'utilisation des





sacs plastiques à usage unique sont rarissimes, et les actions médiatiques comme le nettoyage des plages peut avoir un effet contreproductif en confortant les usagers qui savent pouvoir compter sur des bénévoles eux-mêmes satisfaits d'avoir participé à une action positive, en oubliant qu'il s'agit d'une activité permanente.

Le cas des contenants plastique en PET (Polytéréphtalate d'éthylène) plus volumineux, bidons et réservoirs, diffère du schéma précédent. Des collecteurs passent régulièrement dans les quartiers et ramassent ces emballages pour les recycler en matière première réutilisable, autre problème lié à la toxicité du PET aux températures élevées. Ce système montre cependant ses limites. La multiplication des logements sociaux a complètement modifié l'accès aux sites de collecte et les modalités de stockage. Quelques entreprises de recyclage sont répertoriées sur la Toile, très peu visibles cependant. Les méthodes de traitement dominantes demeurent les centres d'enfouissement.

3.3 Problèmes émergents

Les problèmes émergents proviennent de diverses origines, le plus souvent d'anciennes difficultés qui n'ont pu être abordées correctement en temps et lieu appropriés. Si la majorité des nouvelles préoccupations sont liées aux CC, le nœud gordien de la Méditerranée se situe au niveau de la pollution qui se diversifie et se complique en raison des interactions entre polluants de nature différente d'une part, et de ses effets cumulatifs, difficiles à matérialiser et mesurer d'autre part. L'approche la plus réaliste consiste non pas à évaluer un ensemble de facteurs de stress, mais plutôt à mesurer l'impact de l'ensemble de ces facteurs traités un à un, sur un ou plusieurs attributs de l'écosystème.

3.3.1 Les effets des CC et la haute mer

Les CC et leurs effets dans le domaine marin concernent de nombreux aspects qui ne sont pas spécifiques à la Méditerranée, même si le caractère semi-fermé de cette dernière se traduit par une probable spécificité dans la réponse de l'écosystème, attestée notamment par un réchauffement de 20% plus rapide que la moyenne mondiale. Après l'Arctique, la Méditerranée représente la région qui se réchauffe le plus rapidement.

Les études relatives au changement climatique en haute mer sont rares, voire inexistantes en Méditerranée sud-occidentale. L'étude la plus complète qui a été consultée a été publiée par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat GIEC (ou IPCC) en 2013 [81], ainsi que par des considérations écosystémiques, éminemment terrestres [82]. Les rapports comportent des observations, tendances, modélisations d'océanographie physique, interprétées et interpolées en recoupement des effets de la dynamique océanographique mesurés au niveau de la côte, plus accessible et mieux documentée. Le prochain rapport est prévu en 2022)

D'autres études des effets du changement climatique de la région sont disponibles [83], même si l'absence de centres d'observation en haute mer ne facilite pas la tâche ; seules les données de température de surface (SST), collectées en permanence par le



réseau mondial du commerce maritime, sont accessibles sur demande auprès de l'Office National de la Météorologie (ONM).

Les effets des CC sur la haute mer concernent les pays méditerranéens ensemble en raison de l'étendue des modifications des masses d'eau dont le volume se mesure en km³ couvrant des dizaines de milliers de km². Les effets des CC en haute mer agissent par effet cascade abordé principalement au niveau de l'écosystème marin, et accessoirement au niveau de la zone néritique.

La température

Premier paramètre affecté, la température enregistre des hausses qui pourraient dépasser deux, voire trois degrés Celsius, même si l'inertie thermique des masses d'eau modèlera l'augmentation prévue. D'après les résultats des rapports du GIEC cités précédemment, les épisodes de sécheresse se multiplieront et dureront plus longtemps. Dans de telles conditions, la conséquence directe au niveau physique se traduit par une stratification thermique accrue, attestée par la présence d'une thermocline persistante, à l'origine de l'appauvrissement des masses d'eau et de l'accélération des phénomènes d'eutrophisation. En réalité, ces projections demeurent des hypothèses que le GIEC n'a pu confirmer jusqu'à présent ; d'ailleurs, la matrice de risque utilisée couvre neuf scénarii dont les résultats parfois convergents, peuvent également diverger franchement. Le seul point de convergence pour l'instant concerne la température.

La salinité

Intimement dépendante de la température, la salinité augmentera proportionnellement à l'évaporation, avec pour conséquence, la concentration des solutés dans l'eau de mer. Cette tendance pourrait néanmoins s'inverser vers le milieu du XXI^{ème} siècle. En revanche, l'acidification semble se manifester quel que soit le scénario retenu.

Les autres paramètres

Les CC affectent également les cycles géochimiques marins et la circulation océanique et méditerranéenne. Les travaux exhaustifs sur le sujet remontent à 1987, et une révision aiderait à mieux comprendre la dynamique marine pour s'adapter aux nouveaux équilibres écosystémiques.

Les cycles de l'azote et du carbone sont modifiés également ; ils impactent les équilibres dans les zones profondes, accompagnés parfois de certaines adaptations physiologiques. L'interaction de ces paramètres se traduit par une vulnérabilité accrue des peuplements marins, affectés directement par une baisse de l'oxygène dissous, et par une altération, voire un appauvrissement de la production primaire et secondaire.

Les effets sur le biote marin

L'ensemble du réseau trophique perturbé, tout l'écosystème en sera affecté, moins productif, moins résilient. Les CC aggravent les mécanismes de migration à l'origine de l'apparition des Espèces non-indigènes (ENI), au détriment d'espèces endémiques qui





présentent un risque d'extinction. Les CC affecteront en priorité les premiers maillons de chaîne trophique, aussi bien au niveau de la dispersion du plancton et des stades larvaires, que de celui du cycle des nutriments. Les espèces sténothermes seraient les premières négativement impactées. Par effet cascade, tout l'écosystème connaîtrait des épisodes d'effondrement. Les espèces marines sessiles et les moins vagiles traverseraient des épisodes d'asphyxie ou d'autres perturbations létales plus fréquents. Le cas des mammifères marins est assez singulier ; l'évolution des populations serait différente selon leur répartition latitudinale ; celles situées au-delà du 40^{ème} parallèle se développeraient tandis que les autres en deçà connaîtraient une extinction de masse en raison d'un déficit en oxygène dissous.

L'effet des CC en haute mer se propage à la zone néritique. Les blooms phytoplanctoniques affectent la masse d'eau, ainsi que la pêche et l'aquaculture.

Parmi les organismes marins, les éponges et les coraux, gorgones (dont beaucoup sont des espèces méditerranéennes endémiques sténothermes) semblent être les taxa les plus sensibles.

La multiplication des prédateurs tels que le brochet de mer (*Sphyraena spp.*), ainsi que la dorade coryphène *Coryphaena hippurus* attestent de ce bouleversement ; présentes épisodiquement dans la région, ces populations sont appréciées des pêcheurs professionnels et plaisanciers ces dernières années.

Les CC ne sont pas les seuls à modifier l'écosystème marin. D'autres facteurs interviennent également ; l'interaction entre l'aquaculture et l'intense trafic maritime qui s'est métamorphosé en véritable vecteur ininterrompu d'ENI qui se sédentarisent au niveau des sites d'élevage.

Les modifications de la Méditerranée ont également affecté les grands pélagiques. Les captures d'adultes de thon rouge *Thunnus thynnus* ont augmenté significativement ces dernières années, alors que l'espèce était en déclin sous l'effet de la surexploitation et de mécanismes physico-chimiques et génétiques encore mal cernés. Depuis une vingtaine d'années, les prises concernent également de très jeunes individus nés à proximité des côtes du centre et du centre-est de l'Algérie, alors qu'aucune zone de ponte n'avait été signalée dans la région jusqu'à présent. L'abondance inattendue d'espèces qui se reproduisent habituellement loin des côtes algériennes ne représente pas réellement une bonne nouvelle ; elle dénote d'une modification de la dynamique océanique et de la perturbation des grands courants dont les effets à long terme sont totalement inconnus. La cause probable de ces modifications est attribuée aux CC, sans certitude cependant. Les connaissances relatives à l'effet des CC en haute mer sont capitales, malheureusement difficiles à acquérir en raison des moyens lourds indispensables. Une solution consisterait à établir des programmes d'acquisition des connaissances entre pays riverains élaborés préalablement en commun, sur des questions partagées.

3.3.2 Ecosystèmes comportant des grands fonds marins

En Méditerranée, les grands fonds marins sont décrits sous diverses appellations à partir du talus continental (étage bathyal entre 200 et 2000 m de profondeur) jusqu'au fond de la

mer correspondant à l'étage abyssal (entre 2000 et 6000 m). Les grands fonds de la zone hadale, au-delà des 6000 m sont absents, la profondeur de la Méditerranée ne dépassant pas 5267 m (fosse Calypso, Grèce). Les substrats profonds diversifiés (fonds meubles, fonds durs), au-delà des 500 m composent des paysages hétérogènes à l'image des massifs terrestres montagneux. Ils sont caractérisés par des remontées spectaculaires formant des hautfonds, essentiellement occupés par du coralligène caractéristique des substrats durs (d'Ouest en Est, Bancs de l'Alidade, Matifou, des Kabyles, Le Sec), dominant des vallées creuses ou canyons que les pêcheurs appellent "fossades".

Les canyons datent du Pléistocène (entre un peu plus de 2, 5 millions d'années jusqu'à un peu plus de 10000 ans) [84]. La géomorphologie actuelle du socle terrestre sous la Méditerranée connaît une stabilité toute relative. La tectonique des plaques demeure active ; les plaques afro-eurasiennes continuent de glisser l'une sous l'autre au niveau de la fosse Calypso, tandis que les orages sous-marins, couplés aux séismes et à l'érosion profonde remodelent fréquemment les reliefs sous-marins [84].

Difficiles d'accès, généralement éloignés de la côte, parcourus de courants puissants le plus souvent, les canyons, au nombre de 24 [84], associés à des hautfonds, concentrent une richesse faunistique exceptionnelle. Les données sur les habitats de ces structures sont rarissimes en Algérie. La faune sous-marine qui y est inféodée se caractérise par un fort taux d'endémisme ; par la taille des spécimens rencontrés, elle constitue un stock d'adultes reproducteurs ou réformés (fig. 10).

Ils correspondent fréquemment à la continuité d'embouchures d'oueds ou de base où se sont d'ailleurs développées des centres urbains (d'ouest en est, Guelta, et Khadra, massif du Dahra, baie d'Alger, Oued Safsaf, Oued Nif, Delys/Oued Sebaou, baie de Bejaïa/Oued Soummam, Oued Nil, Oued El Kebir, Skikda, Annaba). Les canyons sont intrinsèquement liés aux hautfonds ("seamounts") quand ils sont présents. En raison de leur profondeur, les biocénoses des canyons sont souvent rattachées à des biotes d'eaux froides. Les conditions physiques (température, lumière) sont telles que la productivité des canyons sont comparables à toute autre structure géomorphologique de la région [85]. En revanche, ils représentent un habitat privilégié du stock géniteur de poissons et crustacés (fig. 10 et fig. 11).



Figure 10
Pêche des géniteurs et réformés à proximité des canyons et hautfonds (palangre de fond, et filets maillants région d'El Kala (d'après Ifremer, 1982-83)



Figure 11
Pêche dans les canyons (fossades, filet maillant), à proximité du Banc de l'Alidade (région d'Oran)





Les hautfonds et canyons se complètent quand les deux structures sont associées. Les canyons abritent les géniteurs tandis que les hautfonds accueillent et attirent la ressource juvénile, ainsi que les proies. Les hautfonds correspondent d'ailleurs souvent à des aires de ponte ; ils jouent également le rôle de nourricerie dans de nombreux cas. La combinaison des deux structures géomorphologiques s'apparente à un système écolo-économique où les adultes des canyons représentent le capital, tandis que les communautés des hautfonds en constituent le rendement.

L'importance des hautfonds et canyons justifient amplement la nécessité de se pencher sans délai sur ces structures si particulières de la marge continentale, d'autant plus que plusieurs canyons situés dans la zone des trois NM sont utilisés comme zone de décharge (dumping) pour les sédiments du dragage des ports. Cette pratique centenaire qui ne concernait que des volumes modestes de vase et autres débris marins a atteint une ampleur démesurée avec la multiplication des ouvrages maritimes. Les canyons concentrent même des engins de pêche abandonnés à l'origine de la pêche fantôme [86].

Si l'importance des hautfonds et canyons, structures caractéristiques de l'écosystème de haute mer s'impose d'elle-même, peu d'informations sont disponibles en matière de connaissance et gouvernance. Ce dernier aspect est d'autant plus important pour l'Algérie que le pays a délimité sa ZEE qui atteint 200 NM en certaines parties. En d'autres termes, les mesures de protection devront être étendues en conséquence. A titre illustratif, le Banc de l'Alidade, longtemps protégé par son isolement (situé à plus de 25 NM des côtes algériennes entre Ghazaouet et Oran), a connu une baisse drastique de production dès les premières exploitations. En moins de cinq ans, quelques bateaux petits mais rapides ont quasiment épuisé les stocks de grands crustacés et de géniteurs de mérus et espèces affines, utilisant pourtant uniquement des engins dormants, réputés plus sélectifs que les chaluts, inopérables dans la zone. Même sans séries historiques pour retracer la dynamique halieutique de la région, la vulnérabilité de ces sites écologiquement surprenants est indiscutable. Leur protection est urgente et leur gestion impérative. Ce sont ces structures diversifiées qui sont à l'origine de la biodiversité méditerranéenne, au-delà des frontières maritimes. Peu connus du grand public, les hautfonds et canyons présentent néanmoins un certain nombre de difficultés. Quasiment seuls les pêcheurs les convoitent, et peu d'interlocuteurs se mobiliseraient pour des paysages sous-marins invisibles de la surface. Une approche participative dans un tel contexte aura peu d'influence sur les décisions finales.

Le Banc de l'Alidade se trouve dans l'alignement latitudinale d'autres hautfonds dont la protection risque de dépasser les capacités de surveillance nationales. Dans toutes les options à retenir, une connaissance approfondie des canyons est incontournable, que ce soit du point de vue écologique qu'écosystémique, surtout depuis la délimitation de la ZEE algérienne. Ces aspects dont déjà fait l'objet d'une analyse [87] ; ils seront repris au niveau des recommandations (cf. § 8).



Mesures et réponses actuelles





L'identification des perturbations constitue la première étape de la riposte aux agressions subies par l'écosystème marin et côtier. Deux démarches ont été ensuite développées, la première relative à l'empreinte écologique d'origine anthropique concerne la gestion des déchets ; la seconde, une approche EcAp guidée en grande partie par les recommandations internationales formulées dans le cadre des accords, traités et conventions bilatérales et multilatérales.

Réduction de l'empreinte écologique et gestion des déchets

Il s'agit essentiellement de pollution anthropogène. Une action de caractérisation des déchets, étape inscrite dans le Plan d'action nationale (PAN) de gestion des déchets marins, a été réalisée en 2018 à travers 27 plages des 14 Wilayas côtières. Le rapport réalisé avec l'appui du SWIM-H2020²⁷ a été finalisé en 2019.

Un nouveau projet WES (Soutien à la surveillance et à la gestion des déchets marins en Algérie), est en cours d'élaboration. Son objectif principal vise à fournir un appui concret à la mise en œuvre des obligations et mesures pertinentes du Plan régional de gestion des déchets marins en Méditerranée, ainsi qu'à celle du Programme de surveillance et d'évaluation intégrées de la Convention de Barcelone.

Dans le même contexte, une action "Plages sans déchets plastiques" a été réalisée avec le concours de la Délégation de l'UE en Algérie et la collaboration du mouvement associatif. La partie opérationnelle sur le terrain avait pour objectif de sensibiliser et d'impliquer l'opinion publique aux risques posés par les déchets marins et la lutte contre cette pollution. L'action qui a été lancée le premier jour de l'automne 2019, journée mondiale du nettoyage, a mobilisé plus de 300 participants ; elle a été ensuite dupliquée à travers l'ensemble du territoire national durant un mois.

Lutte contre la pollution par le plastique

En 2018-2019, un projet intitulé "Pour des fonds marins sans plastique" a été initié par le ME en collaboration avec le Fonds Canadien des Initiatives Locales (FCIL) et confié au Commissariat national du littoral (CNL)²⁸ pour sa mise en œuvre. L'objectif du projet consistait à réduire et prévenir la pollution liée aux déchets plastiques en encourageant un changement comportemental ; les actions menées à cet effet ont porté sur :

- la sensibilisation des pêcheurs sur les conséquences des déchets plastiques en mer sur la santé humaine afin de promouvoir des solutions durables et encourager l'engagement citoyen dans une logique positive de responsabilisation ;
- le nettoyage des fonds marins au large des deux plus grands ports de la wilaya de Tipasa (Bouharoun et Cherchell) ;
- la contribution à la préservation de la biodiversité marine impactée par cette pollution.





Participation active au projet MedKeyHabitats

L'Algérie s'est impliquée dans le projet MedKeyHabitats avec l'appui technique du SPA/RAC ; elle a bénéficié du support financier de la fondation MAVA²⁹. Les résultats concernent :

- une première base pour la cartographie des habitats marins clés d'intérêt pour la conservation à l'île de Rachgoun (fig. 1) a constitué ;
- la réalisation **post** projet de la cartographie des habitats clés et l'évaluation de l'impact des activités de la pêche au niveau des îles Habibas et de l'île Plane en 2019.

La seconde phase (MedKeyHabitats II relative au réseau d'ASPIM (partie du Protocole Aires spécialement protégées/ biodiversité ASP/BD (ou SPA/DB) inclut l'Algérie au niveau de trois sites (îles Habibas, hautfond du Banc des Kabyles, et cap Lindlès - Ile Plane/ Paloma).

Lutte contre la pollution marine en Méditerranée sud-occidentale

L'Algérie s'est dotée d'un outil de gestion des risques de pollution accidentelle du milieu marin, le dispositif Tel Bahr (décret exécutif n°14-264 du 22/09/2014). Elle a également abrité la 5^{ème} réunion des autorités nationales opérationnelles compétentes chargées de la mise en œuvre du Plan d'urgence sous régional avec le soutien du Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle (REMPEC) en novembre 2018, conformément au décret présidentiel n° 06-302³⁰.

En matière de lutte contre la pollution, l'Algérie est également membre du programme West MOPoCo (Mediterranean Marine Oil and HNS Pollution Cooperation, notamment le projet 2019-2020 portant sur le renforcement de la collaboration en matière de préparation et de lutte contre la pollution marine par les hydrocarbures et les substances nocives et potentiellement dangereuses (SNPD), ainsi que l'amélioration de la qualité et l'interopérabilité des capacités de réaction. Ce projet intégré au dispositif de lutte contre les pollutions marines « TELBAHR », consiste à unifier les moyens de communication pour une action coordonnée.

Enfin, le Programme national de surveillance de la pollution et des déchets marins, élaboré en décembre 2019 avec l'appui du MED POL (Mediterranean Marine Pollution Assessment and Control Programme) dans le cadre de la démarche initiée au niveau régional par le Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) qui soutient les efforts des Parties contractantes à la Convention de Barcelone en vue d'atteindre le BEE en s'appuyant sur les IC convenus par les Parties (Décision IG.22/7) qui porte sur les objectifs environnementaux relatifs à l'eutrophisation (OE5), aux contaminants (OE9) et aux déchets marins (OE10).



Implication dans la protection des tortues marines

Plusieurs mesures ont été prises par le ministère de tutelle pour la protection des tortues marines ; elles portent aussi bien sur le suivi des signalements que sur celui des sources de danger comme les débris et plastiques. Un Plan d'action national pour la conservation des tortues marines (PANCTM), élaboré par le ME en collaboration avec le SPA/RAC, est prévu pour 2021. L'approche participative retenue concerne la mise en place de réseaux et d'outils de surveillance grâce à une série de formations dispensées en 2019 avec l'appui de la fondation MAVA, notamment :

- les techniques de suivi des tortues marines au profit de huit cadres algériens en Tunisie (septembre 2019) ;
- la surveillance des interactions entre les débris marins et les tortues au profit de trente cadres à Ain Témouchent (décembre 2019).

En 2020, la reproduction de la tortue caouanne a été rapportée pour la première fois en Algérie, sur la plage de Tamanart [88]. Ce signalement confirme les recommandations relatives à l'adoption d'un Plan d'action des tortues marines en Algérie, mentionné dans le rapport sur le Programme de surveillance de la biodiversité marine et des espèces non-indigènes de 2017 [09], l'effet du changement climatique pouvant se traduire par une extension de l'aire de ponte de ces espèces sur les côtes algériennes. Les actions planifiées pour 2021 portent sur l'organisation :

- d'une journée d'information au profit des parties prenantes, les scientifiques, le secteur touristique et autres usagers de la mer sur les interactions entre les biotes et les déchets marins ;
- d'une session de formation pour faciliter la mise en œuvre du protocole de surveillance des interactions entre les détritiques marins et les tortues marines (protocole de nécropsie, protocole de surveillance de l'ingestion et de l'enchevêtrement...).

4.1 Aires marines protégées et autres mesures de conservation locales

Les AMP en Algérie relèvent de plusieurs tutelles (cf. § 2.5). Aujourd'hui, les îles Habibas et l'île de Rachgoun représentent les seules AMP *sensu stricto* (sans partie terrestre, fig. 1). Sur la totalité des AMP, deux ont été classées ASPIM ; il s'agit des îles Habibas et du Banc des Kabyles, rattaché au PN de Taza³¹ (fig. 1). Plusieurs PN comportent une partie marine, c'est le cas de Taza, de Lindlès-Île Plane, du PNEK et des réserves naturelles nouvellement classées au niveau des Wilayas (tab. 1, § 1.2, fig. 1).

**Tableau 1**

Aire marines et autres zones assimilées effectivement protégées ou en cours de le devenir (d'ouest en est, d'après [09] et [89])

| # | Dénomination | Localisation | Statut | Tutelle |
|----|--|----------------------|----------|--|
| 1 | Ile de Rachgoun | Ouest - Béni-Saf | En cours | CNL |
| 2 | Iles Habibas ⁽¹⁾ | Ouest - Oran | Classée | CNL, 40 ha, décret n°03-147 du 29/03/2003 |
| 3 | Cap-Lindlès, île Plane | Ouest - Oran | Classé | Diverses autorités dont le Ministère chargé des forêts pour la réglementation de la chasse sur la partie terrestre (1632 sur 5915 ha). |
| 4 | Mont Chenoua - Anses de Kouali | Centre - Tipaza | Classées | Wilaya-CNL, arrêté n° 1023 du 20/07/2016 |
| 5 | Réserve naturelle de l'Oued Mazafran | Centre - Tipaza | Classée | Wilaya, 2613,74 ha - arrêté n° 1416 du 26/09/2016 |
| 6 | Ile Agueli | Centre - Alger Est | En cours | CNL |
| 7 | Marais de Réghaïa ⁽²⁾ | Centre - Alger Est | Classé | Wilaya, 2484 ha (722 terrestres, et 1712 marins) - arrêté n° 4959 du 15/08/2016 |
| 8 | Cordon dunaire de la forêt de Zemmouri | Centre - Alger Est | Classé | Wilaya, 1600 ha - arrêté n° 2125 du 27/09/2016 |
| 9 | PNGouraya | Est - Béjaïa | En cours | DGF |
| 10 | PNTaza ⁽¹⁾ | Est - Jijel | En cours | DGF |
| 11 | Réserve de Collo, île M'ta | Est - Cap Bougarouni | Projet | Wilaya |
| 12 | Cap de Fer | Est - Skikda | Projet | ? |
| 13 | Mont de l'Edough ⁽⁴⁾ | Est - Annaba | Projet | Wilaya |
| 14 | Cap de Garde | Est - Annaba | Projet | ? |
| 15 | PNEK ^{(1) (2) (3)} | Est - El Kala | Classé | DGF |
| 16 | Banc Le Sec ⁽⁴⁾ | Est - El Kala | Projet | ? |

(1) : ASPIM

(2) : site Ramsar

(3) : réserve de la biosphère

(4) : Aire potentiellement éligible à une AMP transfrontière.

Quelques remarques sont nécessaires pour comprendre comment est définie l'approche :

1 _ La liste des AMP diffère quelque peu selon les sources, en raison des délais entre la désignation, l'étude et l'inscription d'une part, et du nombre de paliers d'enregistrement : c'est ainsi que les inscriptions au niveau de la Wilaya ne sont pas rapportées dans les bases de données internationales³² [90].

2 _ Le cas du cordon dunaire de la forêt de Zemmouri (Centre - Alger Est) est incertain. Si la zone a bien été classée, aucune information ne spécifie si la partie marine qui est rattachée bénéficie également d'un statut de protection.

3 _ Le principe "qui classe gère" (cf. § 2.5) a multiplié les autorités et tutelles au détriment de la normalisation des approches.

4 _ Plusieurs sites forment des complexes dissociés pour des raisons inconnues ; les sites 6 et 7 (tab. 1) par exemple sont distants de moins d'un km. Le premier (site 6), un îlot situé entre les isobathes 15 et 40, ne peut se trouver sous le même régime que le second (site 7), une lagune classée Ramsar dont la juridiction ne peut dépasser 6 m de profondeur.

5 _ A l'exception du Banc des Kabyles (PNTaza) qui est un hautfond, les autres parties marines déjà classées ou en cours, sont soit des îles, soit des sections marines rattachées à des parcs terrestres. Dans ce contexte, la proposition de classement du Mont Edough devrait mentionner l'île de Sainte Piastre, originale en divers points. Le cas du Mont Edough soulève une autre problématique. Le site se trouve à cheval sur la wilaya de Skikda, et de Annaba ; d'ailleurs le Cap de Fer, rattaché à la première, et le Cap de Garde, à la seconde, correspondent aux ancrages du massif dans la région. Le classement de ce site servira d'exemple de gestion partagée relevant de deux juridictions différentes.

6 _ Les actions de classement portent prioritairement sur les sites émergés, excepté peut-être pour le Banc des Kabyles, qui en réalité n'est qu'un appendice de la partie terrestre du parc. En fait, les aires les plus importantes à protéger en priorité concernent les hautfonds, comme le Banc de l'Alidade (ouest d'Oran, entre Bouzedjar et Béni-Saf), et le Banc Le Sec, à la frontière algéro-tunisienne. Les îles qui méritent une mention particulière avec l'île de Sainte Piastre (mont de l'Edough) concerne les Trois Frères (région de Ghazaouet).

Les sites 6 et 7 (tab. 1) présentent des particularités géomorphologiques communes au voisinage de l'île Agueli, et notamment un ensemble d'îlots qui s'étend vers l'ouest approximativement à la même latitude (rocher de la Bordelaise, îlots Sandja), puis à l'extrémité de la pointe est de la baie d'Alger, le Banc Matifou, un hautfond semblable au Banc des Kabyles, entouré de falaises sous-marines qui plongent à plus de 700 m de profondeur, confèrent à cette zone une importance capitale patrimoniale et environnementale. A l'évidence, cette zone joue un rôle fondamental pour la pêche en concentrant les géniteurs ; elle abrite également un coralligène encore mal connu.

Ces structures, substrats durs, gravières, fonds coquilliers, maërls, représentent autant d'habitats que d'espèces différentes ; elles justifient une extension de la zone protégée en mer sur une superficie de l'ordre de la centaine de km. Le site a fait l'objet d'une étude qui peut servir de base de classement [91] (fig. 12), à condition d'être complétée en incluant notamment dans le site le Banc Matifou qui a été totalement oublié, et en actualisant le descriptif du trait de côte, devenu un dépotoir dans le médio et l'infra littoral.



C'est au niveau des AMP que la surveillance dans le cadre de la mise en œuvre de l'IMAP est la plus aisée, même si la problématique de la protection environnementale requiert de nouvelles approches plus inclusives. La méthodologie appliquée à l'identification des Zones d'intérêt écologique et biologique (Ecologically and Biologically Significant Area EBSA) représente un outil qui pourrait servir à la fois à délimiter l'espace liminaire à retenir et éviter le morcellement des unités écologiques, et documenter solidement les aires marines devant bénéficier d'une protection, quel que soit leur statut final. Les règles qui s'appliquent dans ce contexte concernent l'habitat en priorité, en conformité avec les objectifs d'Aichi et les engagements internationaux du Gouvernement algérien.

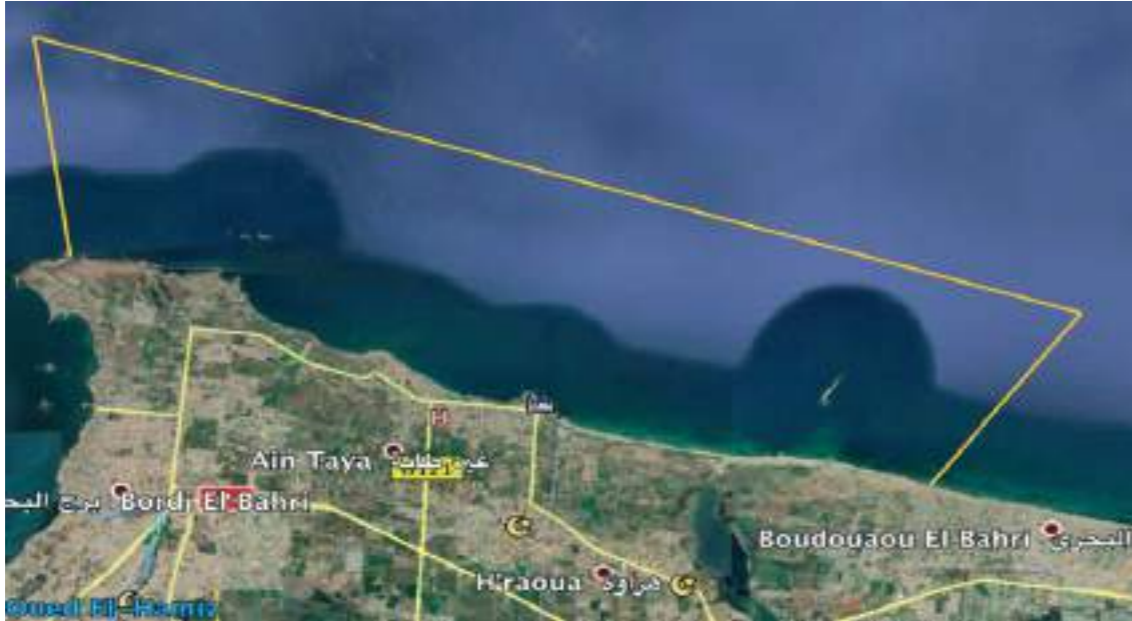


Figure 12

AMP potentielle à l'Est d'Alger en prolongement du Lac de Réghaïa (capture d'écran Google Earth).

L'approche qui aurait consisté à favoriser les Autres mesures de conservation efficace par zone (AMCE), telle qu'elle a été utilisée pour les PN terrestres du Grand Sud ne répond pas aux objectifs de la protection en milieu marin où l'accès à l'espace est convoité par l'ensemble des acteurs impliqués. En revanche, les mesures de gestion des pêches peuvent aider à estimer les aires protégées de matière saisonnière dans la comptabilité de la superficie marine globale sous protection (cf. ci-dessous, § 4.2). La question de l'effectivité des mesures devra être néanmoins abordée pour tous les types de pêche, qu'il s'agisse de la pêche semi-industrielle (chalutage de fond et pélagique), ou artisanale (filets fixes palangres de fond essentiellement).



4.2 Cadres juridiques et institutionnels relatifs à la biodiversité marine et côtière

Plusieurs paliers gouvernementaux (ministères, agences, instituts) se répartissent les missions et engagements vis-à-vis de ces accords et conventions pour renforcer l'ossature de la gouvernance environnementale [92].

Les rôles et responsabilités concernent particulièrement :

- le ME ;
- le MPPH ;
- le MADR.

Les textes législatifs, lois, décrets, et règlements qui régissent et organisent les activités des institutions algériennes en matière de protection environnementale applicable au milieu marin ont été revus précédemment (cf. § 1.2). D'autres textes législatifs relatifs à la biodiversité terrestre et marine étayent et protègent l'environnement. Le décret exécutif n° 07-206 représente un outil puissant dont l'application est en cours (cf. § 5.1).

La protection environnementale relève de deux partitions différentes. La première concerne le volet institutionnel et la multiplication des tutelles. Pays de tradition agreste, l'Algérie s'identifie essentiellement par son patrimoine terrestre, surtout saharien, imposant en termes d'espace et de potentiel économique.

La multiplication des problématiques environnementales terrestres et l'urgence de la protection, notamment par la création des Parcs nationaux (PN) et autres mesures a relégué l'environnement marin à un appendice du secteur de l'environnement qui gère un territoire immense de plus de deux millions de km². La gestion des parcs nationaux et régionaux s'est retrouvée partagée entre plusieurs institutions :

- la Culture pour les cinq PN du Grand Sud ;
- l'Agriculture par le biais de la DGF pour tous les autres parcs, même quand ils disposent d'une zone marine (PN de Gouraya, d'El Kala, et de Taza) ;
- l'Environnement par le biais du CNL pour les AMP strictement marines ou littorales (îles Habibas, anses de Kouali, et marais de la Macta). La situation s'est aggravée avec le principe " Qui classe une aire protégée la gère " Dans un tel contexte, l'ABT 11 de protéger à l'horizon 2020 que nous avons déjà atteint, 10% de l'espace marin sous juridiction nationale³³ s'éloigne encore plus. D'ailleurs, la SPANB 2016-2030 [13] fixe un objectif bien moins ambitieux de 5% de l'espace marin protégé à l'horizon 2030. La situation s'est compliquée un peu plus depuis que l'Algérie a délimité et décrété sa ZEE d'environ 200 NM vers la haute mer. Aucune information ne précise si les 5 ou 10% concernent la mer territoriale, la zone contigüe ou la ZEE. Selon la superficie considérée, les 5% correspondraient à près de 1500, 3000 et 18000 km², une sérieuse différence ;

33 <https://www.cbd.int/sp/targets/>



- diverses autorités dans le cas de la réserve naturelle du Cap Lindlès - Ile Paloma (île Plane), en raison de la présence d'infrastructures gouvernementales sur la partie terrestre (1632 ha), où la chasse est sous tutelle du ministère chargé des forêts. Jusqu'à présent, aucune autorité responsable de la gestion de la partie marine n'a été spécifié (4283 ha pour un total de la réserve de 5915 ha).

Sans connaître un développement spectaculaire, le domaine marin n'a pas été marginalisé pour autant, puisque les investissements nationaux dans la marine marchande ont été consentis dès la libération du pays. En revanche, la vision de l'époque intégrait les contraintes environnementales marines de manière très superficielle, où l'exploitation l'emportait sur la protection au niveau planétaire. En Algérie, cette approche concernait tous les services écosystémiques, excepté peut-être le tourisme balnéaire, éminemment national, contrairement aux autres pays méditerranéens. Depuis 2019, l'Algérie est en cours d'élaboration de la Stratégie nationale pour l'économie bleue (SNEB) à l'horizon 2030 ; il s'agit d'une initiative financée par l'UE. La version finale sera présentée très prochainement, pour une mise en œuvre prévue en 2021.

La conservation des espèces d'intérêt commercial est régie par une série de textes spécifiques³⁴ ; elle porte classiquement sur les périodes de fermeture de la pêche, les zones et période de repos biologique, les méthodes et engins de pêche autorisés, les tailles marchandes et autres critères de gestion des ressources marines vivantes (maillage des engins actifs et dormants, protection de l'habitat...), en conformité avec les recommandations de la **CGPM**.

La mise en place des organes opérationnels du MPPH est en cours ; les nouvelles structures ne devraient pas différer significativement de l'organigramme précédent, appliqué jusqu'en juin 2020. Le MPPH coordonne la politique nationale en matière de gestion de l'espace aquatique algérien, incluant les plans d'eau continentaux et le milieu marin. Interviennent également la DGF et l'ANN. Le secteur des pêches a initié une politique de développement à travers le projet Aquapêche 2020³⁵, puis la Stratégie de développement de la pêche et de l'aquaculture à l'horizon 2030, étendu ensuite à 2035 (SNDPA-2035)

Le ME veille à l'élaboration et la mise en œuvre de la politique nationale en matière de biodiversité et de CC ; il coordonne l'ensemble des activités nationales dans ces domaines et s'engage à valoriser la biodiversité et lutter contre le CC à travers un programme et des actions multiformes. La mise en œuvre de la politique nationale de préservation de la biodiversité est assurée par divers plans, programmes, et projets nationaux confiés aux agences du ME, notamment l'ANCC et le CNL.

L'ANCC qui se trouve sous tutelle du ME, n'a pas vocation de traiter la question du CC spécifiquement au milieu marin ; l'Agence a néanmoins émis le vœu d'être associée à la mise en œuvre du Post 2020 SAPBIO **post** 2020. Cette tâche s'inscrit dans l'approfondissement de l'approche participative ; l'ANCC devrait en conséquence pouvoir s'associer facilement aux Parties prenantes déjà engagées.

Les principaux jalons du processus comprendraient :

- l'élargissement des missions de l'ANCC aux effets du CC en milieu marin ;
- l'identification des actions du Post 2020 SAPBIO dépendantes du CC ;
- l'élaboration d'indicateurs susceptibles de mesurer les effets du CC ;
- la formalisation des résultats, leur collecte, et leur incorporation dans le Post 2020 SAPBIO aux étapes appropriées.

La prise en compte du CC se trouve intimement liée à l'acquisition de données météorologiques à différentes échelles spatio-temporelles. A cet effet, l'implication de l'Office national de la météorologie représente un atout incontournable dans la mise en œuvre d'une stratégie d'adaptation de la biodiversité au changement climatique.

Le plan d'action du CNL s'articule autour de la politique de la GIZC et la préservation de l'espace littoral. Le CNL développe également des activités techniques telles que la surveillance, le suivi scientifique de la gestion des sites, notamment ceux à forte valeur patrimoniale et joue un rôle d'observatoire de l'évolution des écosystèmes côtiers. En partenariat avec le CNL, le Centre national de développement des ressources biologiques (CNDRB) a initié des actions portant sur :

- l'élaboration d'un catalogue des habitats et des écosystèmes insulaires ;
- l'identification et le classement de la zone côtière de Réghaïa et de la zone marine autour de l'île Agueli ;
- le classement de la zone naturelle des Anses de Kouali ;
- la publication d'un atlas de la biodiversité pour la zone algéroise.

Le MPPH dispose d'un Plan d'action sous forme d'un Schéma Directeur de Développement des Activités de la Pêche et de l'Aquaculture (SDDAPA), projeté à l'horizon 2025. Dans ce cadre, le ministère a lancé des projets d'étude portant sur le choix des sites (pêche et aquaculture), en tenant compte du statut des habitats selon leur vulnérabilité et/ou leur préservation, avec pour objectif la valorisation des ressources biologiques.

Le MADR quant à lui, a bénéficié d'un premier plan national de développement exclusivement agricole et rural reconduit et amendé en 2009 pour couvrir la période allant jusqu'à 2014. Dans sa politique, le MADR traite également des questions et des enjeux environnementaux, aussi bien en termes de conservation et de valorisation de la biodiversité, que de lutte contre les CC à travers son plan de développement économique durable.

La DGF (sous tutelle du MADR) coordonne la politique nationale en matière de gestion de l'espace forestier algérien, incluant les plans d'eau continentaux et le milieu marin littoral jusqu'à 6 mètres de profondeur environ, espace rattaché aux zones humides, ce



qui confère à cette administration une compétence en matière de protection avicole, en application de la Convention de Ramsar. La plupart des objectifs qui sont assignés à la DGF portent en réalité sur la protection des ressources biologiques terrestres, et de la lutte contre les CC dont notamment :

- la lutte contre la désertification ;
- le programme de gestion et d'extension du patrimoine forestier ;
- le programme de conservation des écosystèmes naturels ;
- la sensibilisation et l'éducation environnementale ;
- les engagements en matière de biodiversité (terrestre et zones humides essentiellement) ;
- le renforcement des capacités.

La DGF gère de nombreux PN, notamment ceux de Gouraya, Taza et El Kala. Cependant, la partie marine des parcs qui en comportent une n'est pas mentionnée dans les activités de la DGF.

L'ANN couvre divers aspects de la protection environnementale et mène des actions d'observation et d'évaluation des écosystèmes naturels nationaux essentiellement, voire exclusivement terrestres, à l'exception des zones humides au mandat mixte. L'agence, qui dispose d'un espace de conservation *ex situ* d'une valeur scientifique et patrimoniale unique en Algérie, n'est pas connue pour ses activités sur la biodiversité marine, d'autant plus que ses missions ont évolué avec la création de nouvelles structures, soulevant la question de la protection du milieu marin, actuellement disséminé entre différents organismes chargés de la valorisation des ressources et de leur protection. L'ANN est cependant engagée dans l'inventaire des ressources vivantes animales et végétales ; elle propose également le classement des sites terrestres susceptibles de faire l'objet d'aires protégées. Le plus souvent ces actions sont organisées dans le cadre de campagnes et/ou de projets.

Le MESRS est engagé dans la protection environnementale selon trois modalités :

- au niveau des conseils scientifiques et/ou comités d'orientation des structures centrales et organismes de recherche d'autres ministères ;
- du Programme National de Recherche (PNR), réalisé par les laboratoires universitaires, parfois en collaboration interministérielle ou avec le secteur privé ;
- des Laboratoires de recherche rattachés à la Direction générale de la recherche scientifique, en particulier les laboratoires universitaires.



Les organismes de recherche universitaire couvrent les aspects fondamentaux, appliqués, la recherche-formation, ainsi que la recherche-développement dans le cadre des PNR, en partenariat avec le secteur socioéconomique dans plusieurs cas. La problématique environnementale liée à la biodiversité représenterait la moitié des PNR.

Le MESRS dispose également d'une structure de formation/recherche dédiée aux sciences de la mer, l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral ENSSMAL. Plusieurs universités sont dotées d'un ou plusieurs laboratoires de recherche ; c'est le cas de toutes les universités de la côte algérienne, et également de villes plus éloignées du milieu marin (Sidi Bel Abbes, Tlemcen notamment).

Un ensemble d'organismes appuie les ministères chargés de l'application de la législation nationale et des engagements internationaux, en particulier :

- l'Observatoire national de l'environnement et du développement durable (ONEDD), en charge de la surveillance des milieux naturels pour la protection de l'environnement, incluant notamment l'identification et la surveillance de la diversité biologique, la conservation *in situ* et *ex situ*, l'utilisation durable des composantes de la diversité biologique, les mesures incitatives, et la Recherche-Formation ;
- le CNDRB, dont la mission porte notamment sur la centralisation de l'ensemble des inventaires de la faune, de la flore, des habitats et des écosystèmes ; le CNDRB contribue également à l'élaboration des plans de valorisation et la conservation des ressources biologiques, ainsi que la sensibilisation du public.

Des stations expérimentales polyvalentes à caractère biologique ou socioéconomique opérationnelles ou sur le point d'être lancées complètent le panorama scientifique à la disposition de la concrétisation des objectifs de protection environnementale ; c'est le cas de la station :

- expérimentale des ressources halieutiques de Tarf (Cap Rosa) à El-Kala ;
- expérimentale sur les CC de Boumerdès à l'Est d'Alger ;
- du Mazafran à l'Ouest d'Alger, à vocation plus opérationnelle.

Le Ministère de l'Intérieur, des Collectivités Locales et de l'Aménagement du Territoire MICLAT représente la cheville ouvrière de l'aménagement du territoire au niveau local (wilaya). Dans le domaine de la surveillance, le MICLAT met en œuvre :

- le Schéma Directeur d'Aménagement du Littoral (SDAL), pour le compte du Premier ministre [92] ;
- le Schéma National de l'Aménagement du Territoire (SNAT), dans lequel sont précisées les lignes directrices du SDAL, et en particulier les "Orientations, choix d'un scénario, lignes directrices et programmes d'action pour la protection et la valorisation de la zone littorale".



Le Ministère des Affaires Étrangères (MAE) joue un rôle pivot dans l'intégration des engagements internationaux de l'Algérie, qu'il s'agisse de mise en œuvre de résolutions ou de recommandations. Avec la biodiversité, les CC font l'objet d'une attention soutenue, attestée par la création de plusieurs agences ministérielles directement ou indirectement impliquées dans la protection du milieu marin :

- l'ANCC présentée ci-dessus, et dont les missions consistent à
 - promouvoir l'intégration de la problématique des CC dans tous les plans de développement et de contribuer à la protection de l'environnement,
 - mener, dans le cadre de la stratégie nationale dans le domaine des CC des actions d'information, de sensibilisation, d'étude et de synthèse ;
- l'ONM, relevant du Ministère des Transports (MT), fournit un service diversifié en appui à la mise en œuvre de la politique nationale et internationale en matière de météorologie. Cet office s'implique surtout dans les CC, et indirectement dans la collecte de données nécessaires à la surveillance de la biodiversité, incluant les ENI ; l'ONM constitue un outil logistique puissant sur le terrain. Son réseau comporte de nombreuses stations, et dispose également d'une banque de données climatologiques brutes couvrant l'ensemble du pays sur plusieurs décennies. A ce sujet, des BD océanographiques d'information multi-sources sont également disponibles ;
- l'Agence spatiale algérienne (ASAL) créée en 2002, et rattachée au Chef du gouvernement. Instrument de conception et de mise en œuvre de la politique nationale de promotion et de développement de l'activité spatiale, l'Agence est disposée à mobiliser ses moyens pour contribuer à l'IMAP ; elle se propose de fournir les informations obtenues par télédétection, traitement et exploitation d'images satellitaires à moyenne et haute résolution.

Les CC sont intégrés dans la majorité des préoccupations environnementales de l'Algérie, pays particulièrement vulnérable à la désertification et autres effets connus. Le plan national climat élaboré à cet effet s'articule autour de trois volets :

- l'adaptation aux CC ;
- le développement du pays dans un contexte de durabilité ;
- l'atténuation des émissions de GES.

Le rôle et les impacts du CC sur le milieu marin sont abordés dans la stratégie de mise en œuvre de la diversité biologique. L'effet des CC sur les ressources vivantes marines ne concerne pas seulement la température. Le milieu marin subit également une acidification en raison des GES ; l'Algérie est d'ailleurs engagée depuis 2016 dans un projet avec l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dans ce domaine (INT 7019 Project : Supporting a Global Ocean Acidification Observing Network towards Increased Involvement of Developing States).

La lutte contre l'érosion, la protection des bassins versants, ou encore le renforcement des capacités, représentent un souci constant des différentes institutions impliquées dans la protection de l'environnement coordonnée par le ME qui joue un rôle pivot entre les autres



départements ministériels impliqués (Agriculture et Pêche, culture, défense, industrie et mines, intérieur, transport).

Le MADR se trouve en première ligne à travers son Programme de renforcement des capacités humaines en ce qui concerne l'agriculture.

Le MPPH, nouvellement rétabli après sa scission avec l'Agriculture, aurait élaboré des néo-programmes de renforcement du rôle de la DGPA ; l'information n'a pu être confirmée cependant.

L'ANN assure pour sa part une formation continue à ses cadres, en collaboration avec d'autres structures nationales. Les cadres de la pêche et de l'aquaculture pourraient bénéficier de ce renforcement des capacités dans l'éventualité de la mise en œuvre d'un programme de protection marine.

4.3 Questions transfrontières et coordination aux niveaux sous-régional ou régional

Jusqu'à présent, peu de sujets transfrontières se sont posés à l'Algérie et ses deux voisins littoraux, le Maroc et la Tunisie. Sur la frontière est avec la Tunisie, trois thématiques sont communes, les ENI (annexe 4), la stratégie de réhabilitation du phoque moine *Monachus monachus* en Méditerranée Sud-Occidentale proposée par l'UNEP MAP SPA/RAC, et le classement du Banc Le Sec.

Le détroit siculo-tunisien semble jouer un rôle de freinage de l'expansion des espèces lessepsiennes, même si certaines d'entre-elles le franchissent et envahissent les côtes algériennes après avoir colonisé les tunisiennes. Le cas de *Caulerpa taxifolia*, originaire de l'Atlantique central illustre une autre dynamique de migration, peut-être unique en Méditerranée. Introduite accidentellement sur les côtes méditerranéennes nord-occidentales, cette algue a été signalée en Tunisie depuis plus de 10 ans [93]. Il s'agit d'une introduction interne au bassin méditerranéen occidental du nord vers le sud dont le mécanisme n'est pas encore bien compris. L'espèce aurait arrêté de s'étendre vers l'ouest, attesté par l'absence jusqu'à présent d'un quelconque signalement à proximité des côtes algériennes.

Les côtes tunisiennes jouent le rôle de vigie (sentinelles) en ce cas d'espèce, tout comme pour la quasi-totalité des espèces lessepsiennes qui y sont observées avant d'atteindre les côtes algériennes pour certaines d'entre-elles. La réciproque est tout aussi vraie pour les espèces herculéennes qui longent les côtes algériennes et s'y établissent parfois avant de suivre leur expansion vers les côtes tunisiennes. Les ENI les plus connues sont illustratives de l'étendue de la problématique posée :

- le bivalve *Pinctada imbricata radiata* ;
- les crabes *Percnon gibbesi* et *Callinectes sapidus* (crabe bleu) ;
- les poissons *Lagocephalus sceleratus* et *Siganus luridus*.





La seconde thématique transfrontière concerne la réhabilitation du phoque moine. L'espèce aurait quasiment disparu des côtes algériennes, bien que des individus erratiques soient régulièrement signalés. L'Algérie a été placée dans le groupe C³⁶ des pays méditerranéens où le phoque moine a disparu et serait réhabilité par simple extension des zones B devenues ; en d'autres termes, le phoque moine est strictement surveillé dans les pays du groupe A, là où les populations semblent suffisantes pour assurer sa pérennité ; il bénéficiera de mesures incitatives de protection dans les pays du groupe B où sa présence est encore signalée, tandis que les programmes de restauration dans les pays du groupe C ne seront abordés qu'une fois les pays du groupe B seront passés dans le A. Cette démarche ne semble pas cohérente à plus d'un titre. L'espèce ne peut réapparaître que si les causes de sa raréfaction sont éliminées, et les conditions de survie réunies. S'il faut attendre que tous les pays dans des situations intermédiaires réussissent leurs plans de réhabilitation, certains pays du groupe C comme l'Algérie risquent de ne plus jamais revoir le phoque moine. Pour des raisons logistiques et stratégiques, il semble préférable de concentrer géographiquement les efforts là où les probabilités d'expansion d'une population existante ou rétablie (appartenant à des pays du groupe A ou B) à ceux du groupe C sont élevées ; cette approche présente des chances de réussite plus élevées que celle de tenter de restaurer des populations isolées, même sur des sites où elles ont existé.

Le Plan d'action actuel³⁷ ne comporte pas d'opérations conjointes transfrontières quand elles sont possibles, cas de l'Algérie et de la Tunisie ; cette dernière dispose d'un plan de réhabilitation du phoque moine sur l'île de la Galite, très proche de la frontière algérienne. Si le PNEK, frontalier avec la Tunisie, ne présente pas réellement de site potentiel pour une action étendue, le massif de l'Edough un peu plus à l'ouest, incluant le Cap de fer, le Cap de Garde, et l'île de Sainte Piastre pourrait se prêter à cette opération. L'étude de classement est en cours ; elle comprend la caractérisation des habitats, action susceptible de pouvoir couvrir ceux du phoque moine.

La même démarche est concevable dans la partie ouest de l'Algérie. Le Maroc dispose d'un plan d'action de repeuplement du phoque moine au cap des Trois Fourches **[94]**, où la population qui y serait localisée, pourrait s'étendre vers l'Est en direction de l'île de Rachgoun, dernier site où un couple de phoques moines avait été observé. Des Trois Fourches à Rachgoun, et même au-delà jusqu'aux Habibas, la côte comporte une suite de grottes et cavernes que la population native de phoques moines de la région occupait épisodiquement.

Cette démarche consistant à aborder les actions de réhabilitation du phoque moine en fonction de la proximité des habitats, indépendamment des frontières officielles semble consistante, cohérente et réaliste qu'une approche utilisant des limites administratives. Le troisième sujet d'intérêt commun concerne le Banc Le Sec, inscrit au classement depuis plus de 10 ans (fig. 1). Situé quasiment sur la ligne de démarcation entre l'Algérie et la Tunisie, à environ 17 NM au NNE de la ville d'El Kala, l'éloignement du Banc le



protège partiellement du braconnage et de la surexploitation ; il garde une certaine intégrité écologique, même si la zone qui l'entoure, chalutable, fournit des rendements impressionnants. Le Banc Le Sec remonte à moins de 50 m de profondeur ; il abrite une faune de géniteurs de diverses familles de poissons, sparidés en particulier. Le site, revendiqué par les deux pays adjacents, a été rattaché officiellement à l'Algérie vers la fin du XX^e siècle par la commission mixte algéro-tunisienne de tracé des frontières. Le Banc joue un rôle essentiel en termes de biodiversité marine et de richesse spécifique pour l'ensemble de la région de part et d'autre de la frontière.

Dans le volet relatif aux questions transfrontières, l'Algérie intervient dans la lutte contre la pollution sous-régionale (cf. § 4). Le dispositif prévoit des plans d'urgence régionaux et de wilaya contre les pollutions marines. L'accord entre les trois gouvernements du Maghreb, Algérie, Maroc et Tunisie, porte sur le plan d'urgence sous-régional pour la préparation à la lutte contre la pollution marine accidentelle dans la zone de la Méditerranée du Sud-ouest, avec le soutien du REMPEC, administré par l'Organisation Maritime Internationale OMI **[89]**.



État, pressions et
impacts sur
la Biodiversité
marine et côtière





5.1. Situation et pressions marines et côtières sur les zones marines et côtières nationales

Décrire adéquatement l'état et la pression exercée sur les zones marines et côtières fait appel à une démarche d'identification détaillée des causes et mécanismes qui caractérisent l'écosystème au moment du diagnostic. Le *CRC pour la gestion intégrée des zones côtières (CRC/GIZC)*, cf. § 1.3) s'appuie sur le modèle DPSIR (Driver-Pressure-State-Impact-Response) soit simplifié sous forme de PoEs (cf. § 3), soit étendu à l'ensemble des observations dans une démarche globale discrétisée en autant de facteurs de stress que d'effets [93]. Dans les deux cas, l'approche est envisageable une fois rendue possible la collecte des données, étape prévue dans le futur. A titre préalable, une caractérisation qualitative est réalisée pour décrire l'état intrinsèque de l'écosystème sous la pression exercée par ses perturbations internes, et extrinsèque sur les biens et services qu'il fournit aux communautés (cf. § 2). Si les deux volets présentent un aspect analytique, le premier ne dispose pas de repère pour évaluer l'état de l'écosystème, ce qui n'est pas le cas du second qui est mesuré à l'aune des OE, indicateurs et points de référence (normes acceptables selon une valeur issue du BEE, décidée par les Parties prenantes).

L'Algérie a élaboré une stratégie nationale de gestion intégrée des zones côtières (SN/GIZC, [05]). Cette stratégie comporte nombre d'éléments du Post 2020 SAPBIO, ainsi qu'une partie supplémentaire thématique portant sur les aspects socioéconomiques de la GIZC. En termes pratiques, cela signifie que les résultats obtenus dans le cadre de la SN/GIZC sont valides pour le Post 2020 SAPBIO qui correspond en fait à la dimension environnementale de la GIZC.

Etat et pression vis-à-vis des caractéristiques biologiques

C'est la zone littorale qui supporte l'essentiel de la pression exercée par et sur l'écosystème. L'état des microorganismes est peu connu car ces derniers sont peu étudiés en mer (cf. § 2.1.1).

La situation du phytoplancton est mieux connue. La multiplication des blooms phytoplanctoniques, corrélée semble-t-il à une élévation de température cyclique, aggrave le déséquilibre de la chaîne alimentaire. La couverture temporelle du zooplancton semble insuffisante pour réellement statuer sur ce maillon trophique, bien que l'absence de ENI malgré l'entrée massive d'individus d'origine atlantique signifie que les risques d'invasion demeurent limités, tout au moins jusqu'à présent.

Conformément aux TdR du contrat, les effets du CC sur le littoral ne sont pas traités dans ce rapport. Des observations alarmantes probablement dues aux CC justifient cependant d'y inclure la multiplication des efflorescences du phytoplancton dans les régions à forte activité anthropogène, phénomène indicateur d'un profond changement de l'écosystème méditerranéen marin. Les nouvelles signalisations d'espèces phytoplanctoniques en Algérie, notamment celles d'affinité tropicale ou/et subtropicale se multiplient sans pour autant indiquer une réelle accélération du phénomène. Il se peut que le volume accru d'informations provienne d'une meilleure communication grâce au web, indépendamment des proportions inédites que les CC ont prises.





Les CC semblent avoir réellement affecté le bassin algérien. Les dinoflagellés, notamment ceux produisant des toxines, méritent une attention particulière car leurs espèces sont de bons indicateurs du réchauffement des eaux. Par exemple *Gymnodinium catenatum*, espèce exotique toxique jusqu'alors confinée à la mer d'Alboran, a été signalée dans la région algéroise [16], et dans le golfe d'Annaba [17]; elle a même atteint les côtes italiennes. La progression de l'espèce en Méditerranée est probablement plus due aux modifications des teneurs en nutriments qu'au réchauffement des masses d'eaux, même si une relation indirecte avec le CC n'est pas exclue [95]. L'espèce, habituée aux eaux eutrophes, mais bénéficiant de grandes capacités d'adaptation trophique, est apparue dominante en sub-surface dans certains secteurs à faible salinité ; son extension géographique est problématique en raison de sa toxicité, et surtout des perturbations qu'elle occasionne à la structure des chaînes trophiques pélagiques méditerranéennes.

Le lien entre les CC et la prolifération de cette espèce est probable ; la fréquence des épidémies et des cas de mortalité de masse a nettement augmenté au cours des deux dernières décennies. En règle générale, les espèces réagissent au stress environnemental à travers des adaptations physiologiques, biochimiques et moléculaires. Quand le seuil de tolérance des organismes est dépassé, des maladies peuvent apparaître, accompagnées parfois de mortalités massives favorisant la substitution d'espèces par de nouvelles autres plus résistantes.

La flore marine, restreinte aux phanérogames et macrophytes, souffre d'un ensemble de facteurs qui se combinent dans la zone euphotique, du supra-littoral jusqu'à la limite de sa répartition bathymétrique, située autour des 60 m de profondeur. Elle subit également la pression de la "littoralisation", en particulier une turbidité excessive lors des opérations de dragage, de construction de digues et autres protections littorales, ainsi que des déversements de gravats des projets d'urbanisation littorale. Les dispositions de la loi "littorale" (Loi 02-02), et plus précisément l'un de ses décrets exécutifs (décret exécutif n° 07-206)³⁸ précise les modalités d'utilisation de la bande de 3 km à partir du rivage, et surtout l'utilisation de la zone des 300 m, sans pour autant fournir une protection suffisante de la zone, attesté par les constructions parfois "pieds dans l'eau", et l'état de dégradation de certaines portions des herbiers à posidonie dont le rôle environnemental, au titre de la protection vis-à-vis de l'hydrodynamisme, ou d'aire de reproduction des espèces marines n'est plus à démontrer, même s'il faut le rappeler.

La faune marine

Les poissons marins, quasiment tous comestibles, excepté certaines ENI comme les Tetraodontidés, sont suivis par le MPPH. De manière globale, la pression exercée sur les espèces commerciales provient essentiellement de la pêche, et également de la perte d'habitat sous l'effet de la pollution ou de la destruction directe par des engins de capture utilisés excessivement dans des zones et à des périodes inappropriées. La pêche aux explosifs, régulièrement dénoncée dans les médias, aurait également pris des proportions inquiétantes, liée à aux difficultés de verbalisation de cette pratique illégale.



Jusqu'à présent, aucune surexploitation n'a été signalée. En l'absence d'une évaluation du risque cependant, l'approche de précaution s'impose, d'autant plus que la baisse des captures de certaines espèces, observée aussi bien à bord des bateaux (chalutiers et fileyeurs) représente un indice sérieux. La raréfaction des espèces démersales (poisson blanc) dont les prix sont devenus prohibitifs, le nombre élevé de juvéniles dans les captures, surtout pour les espadons de moins de 40 cm à la fourche, alors que l'espèce peut dépasser les 2 m, sont des preuves indéniables d'un dysfonctionnement de la filière pêche. Même les stocks de petits pélagiques, poisson fourrage par excellence, sont problématiques. Cette ressource naturellement abondante en raison de sa courte longévité et son taux de renouvellement rapide (turnover) connaît des fluctuations inquiétantes depuis que la ressource de thon rouge fait l'objet d'engraissement ("fattening") ; la relation de cause à effet n'a pas été établie formellement, et la question mérite toute l'attention des gestionnaires de la ressource.

Les invertébrés benthiques dont le rôle dans la durabilité des fonctions de l'écosystème marin a été rappelé (cf. § 2.1.2.2), sont confrontés à plusieurs pressions. Le CC, même s'il s'exerce encore de manière très localisée, ne peut que s'aggraver. Le dragage, tout comme l'immersion des produits qui en découlent, provoque la mort de certaines espèces benthiques par colmatage de leur système de filtration.

Les mammifères marins, ainsi que les tortues marines animaux caractérisés par leur comportement migratoire, sont de ce fait intégrés dans les programmes internationaux, régionaux pour les premiers (ACCOMBAMS), et probablement réseaux associatifs dans un futur proche pour les seconds. Les bases de données potentielles et/ou disponibles relatives à la biodiversité marine (ANN, DGF) n'ont pas été conçues pour inclure l'information de ces espèces, et celles en cours de réalisation pour le milieu marin (CNDRB, ENSSMAL) ne sont pas encore opérationnelles, indépendamment des actions de suivi ponctuelles et pour lesquelles les résultats sont inconnus d'ailleurs. Le projet APA, incluant les ressources marines (cf. § 2.1.5) serait en phase active de préparation. Le ME a élaboré en 2017 un système d'information géographique du littoral (SIG) aux fins de gestion. Les deux bases de données dédiées à la biodiversité marine (CNRDPA et ENSSMAL), dont la mise en action était prévue début 2019, ne sont pas encore opérationnelles [89]. La réflexion a été étendue au secteur des pêches qui préparerait un atelier à ce sujet, et notamment l'échelle, le format et autres considérations techniques. Il semblerait que la philosophie, comme la finalité, des bases de données n'aient pas encore suffisamment mûri. Aussi bien les thématiques que les besoins sont encore mal cernés. Des différentes initiatives reportées [89], l'enquête auprès des utilisateurs n'a jamais été mentionnée. Les bases de données sont interprétées comme des sites de collecte et d'archivage d'informations accumulées avec le temps.

Les autres caractéristiques biologiques telles que les plateformes à vermetts se trouvent dans un état alarmant ; leur couverture spatiale a régressé sous l'effet conjugué de la "littoralisation" (lire "bétonisation") et de la pollution tellurique.

Les ENI jouent un double rôle intrinsèque et extrinsèque de cible et de "driver" respectivement. Leur devenir dépend d'une part de leur capacité d'expansion, variable en fonction des conditions environnementales habituelles locales et du CC, et de leur propre dynamique d'autre part. C'est surtout le cas des espèces non invasives,



majoritairement cryptogéniques. Selon leur comportement, les ENI s'intègrent dans leur nouvel environnement avec une valeur ajoutée possible, cas des "success stories" ; c'est le cas notamment lorsque les ENI occupent une niche écologique libre. Dans l'éventualité où le nouvel habitat est favorable excessivement, ou que l'espèce domine, la prolifération et ses conséquences dévastatrices se manifestent. Ce scénario défavorable, difficilement maîtrisable, conduit à des dysfonctionnements gérables uniquement en amont du phénomène. Pour y faire face, des mesures préventives et des contrôles stricts sont requis, notamment au niveau des ports et points d'entrée des bateaux.

En tant que cible/conséquence des perturbations de l'écosystème, les ENI auront un impact sur les activités humaines, en particulier la pêche où des substitutions d'espèce sont possibles ; quelques-unes connues pour leur toxicité, ont d'ailleurs fait la une des journaux à grand tirage, et celle des réseaux sociaux bien sûr. Toute la famille des Tetraodontidés présente un risque, en particulier le poisson-ballon ou poisson-lapin *Lagocephalus sceleratus*, qu'il faut néanmoins différencier de son homonyme poisson-lapin *Siganus luridus*, également dangereux, mais dans une bien moindre mesure. Même éloigné taxonomiquement des espèces de Méditerranée, les poissons-lapins rappellent plusieurs espèces du genre *Trachinus*, au venin extrêmement douloureux, rarement létal cependant.

Les ENI modifient certes l'écosystème qui évolue vers un nouvel équilibre caractérisé par une productivité spécifique qui en termes de biomasse ne varie pas ou peu. C'est la qualité et la nature de la productivité qui change.

5.2 Impacts et effets critiques sur la biodiversité marine et côtière

Les effets critiques sur la biodiversité marine et côtière convergent de deux origines opposées, résultat des activités humaine terrestres (en amont) et marine (en aval), incluant les CC. C'est bien au niveau de la côte, interface entre la terre et la mer, que les interactions s'exercent.

Les habitats du coralligène

L'alternance de paysages terrestres de plaines et massifs montagneux escarpés se retrouve dans les reliefs sous-marins où se succèdent fonds meubles et substrats durs, support des biocénoses sur lesquels les impacts négatifs et effets critiques concernent :

- la pollution de l'eau par le drainage des engrais qui proviennent des plaines agricoles et s'étendent jusqu'aux substrats durs ; la matière en suspension réduit les échanges gazeux, avec pour conséquence, une diminution de la richesse spécifique globale et de la densité des individus, le ralentissement de l'activité des constructeurs est ralenti, et celle des foreurs, activée ;
- la pêche professionnelle ou/et plaisancière non contrôlée, qui modifie la structure des communautés avec disparition de grands crustacés (langoustes, homards, cigales) et de poissons (mérus, corbs) ;

- la multiplication des mouillages qui altèrent l'épibiose des roches ;
- la plongée sous-marine non réglementée et surtout non limitée en nombre ;
- la pêche aux explosifs, utilisée malgré son interdiction ;
- l'augmentation des ENI qui éliminent par compétition spatiale et trophique les espèces endémiques et/ou caractéristiques de l'habitat coralligène ;
- les macro-déchets (plastiques) ;
- la pêche fantôme ;
- le CC.

La pollution organique provenant des agglomérations de moins de 100 000 habitants où les stations d'épuration ne sont pas obligatoires, même si les rejets directs sont interdits.

Les herbiers

Ils sont impactés par divers facteurs naturels et les activités humaines, aménagements littoraux, modification des flux sédimentaires, apports liquides et solides des oueds, diminution de la transparence de l'eau, pollution chimique, ancrages, chalutage, pêche avec explosifs, aquaculture, espèces non indigènes invasives.

Dans de nombreux sites, les herbiers sont en régression (baie de Bou Ismaïl, secteur de Réghaïa-Boumerdès), et même en voie de disparition (baie d'Alger). Ce phénomène décrit depuis 1989, a été maintes fois relevé [62], [96].

Sur la côte, ou le littoral tel qu'il est défini dans la Loi "littorale", certaines activités stratégiques ont un impact direct sur la biodiversité ; c'est le cas des centrales électriques par exemple (Hadjret Enous, Cherchell, et Cap Djinet à Boumerdès par exemple). Les infrastructures ont détruit des paysages d'une valeur esthétique reconnue et les rejets d'eau de refroidissement des turbines des centrales dérèglent complètement les biocénoses du médio- et de l'infralittoral (fig. 1).

Les deux complexes sidérurgiques de Ghazaouet à l'ouest et Skikda à l'Est représentaient les deux zones industrielles les plus problématiques en raison de la production de mercure, zinc et autres métaux lourds. Leur impact sur le milieu marin faisait régulièrement l'objet d'enquêtes et de mesures de redressement, hors de l'EcAp cependant. La production de zinc a été arrêtée depuis plus de 15 ans, et depuis 2018 dans le second. Cependant, les grandes agglomérations littorales ont un impact similaire, en particulier Oran, Alger et Annaba. C'est surtout le cas à Annaba où les activités sont alignées le long de la côte, beaucoup plus qu'à Alger où la zone industrielle se trouve dans l'arrière-pays, région de Rouiba-Réghaïa/Meftah,

Excepté les cas de Ghazaouet et Skikda, aucune autre information liée aux catastrophes d'origine industrielle n'a été publiée, tout comme pour le risque environnemental que





présentent les ports pétrochimiques, en particulier ceux d'Arzew et de Bethioua. En revanche, les ports ont été gravement atteints lors de catastrophes naturelles, tempêtes et inondations. Plus discrets mais tout aussi importants en termes d'impact environnemental négatif, la multiplication des ports et abris mixtes de pêche/loisirs disséminés le long du littoral, ils occupent des sites d'une valeur écologique et esthétique élevées, complètement détruits lors des opérations de construction, et une fois les infrastructures finalisées. Pour ne citer que quatre exemples, le port de Marsat Ben M'hidi à la frontière algéro marocaine a été construit au beau milieu de la première crique, en plein centre de l'un des plus pittoresques petits villages d'Algérie. Le port de Gouraya (Cherchell), a été installé dans une crique où venaient chasser des prédateurs farouches, dentis et autres sparidés jusqu'au bord de la plage, attestant de la qualité exceptionnelle de la région réputée pour sa faune ichthyologique. Le port de Oued Zhor (Jijel, Cap Bougaroun) a été installé à l'embouchure de l'oued éponyme, alors qu'aucun accès à cette zone n'était possible jusqu'aux années 2000. La zone était fréquentée par une faune ichthyologique surprenante, observable nulle part ailleurs. A l'évidence, la faune de Oued Zhor est liée à celle du Banc des Kabyles, situé à moins de 35 N M l'un de l'autre.

Sur le littoral, les hot spots à risque concernent l'industrie déjà mentionnée, en plus de la "littoralisation" et de la pollution excessive à proximité des grands centres urbains, même si l'Algérie (à l'exception d'Alger) semble moins impactée négativement que les autres pays de Méditerranée [96], [97]. Les grandes villes, situées toutes dans les baies étouffent sous l'effet de la concentration humaine. L'absence d'une politique incitative de gestion des déchets a poussé les riverains à multiplier les décharges sauvages, même dans l'eau. L'une des plus belles plages de l'Est d'Alger, celle-là même qui devrait être classée dans le complexe île Agueli/Lac de Réghaïa, est souillée par des rebuts domestiques sur plusieurs mètres de profondeur, au niveau même de l'interface de mer-oued Réghaïa.

Au-delà de l'infralittoral, les canyons accumulent les apports terrigènes et les rejets de dragage par simple gravitation. La situation revêt une gravité sans précédent depuis le lancement de nombreux travaux littoraux, ports industriels, de pêche/plaisance. La pêche n'a quasiment aucun effet aux grandes profondeurs (700 m) en raison de limites techniques et matérielles.

Effet probable des interactions entre les CC et les activités humaines, des observations de mollusques bivalve filtreurs, indiquent une fragilisation de la coquille. Le processus est complexe ; contrairement aux hypothèses émises de réversibilité et de disponibilité des carbonates dans l'eau de mer, il affecte le métabolisme des mollusques, qui perd ses qualités structurales par un ensemble de modifications physiologiques [98].

Des cas de mortalité massive de mollusques gastéropodes ont été signalés ces dernières années lors des fortes chaleurs qui ont atteint des ampleurs inédites. Dans la région de Zemmouri, plusieurs hectares ont été affectés à des profondeurs de 2 à 10 m en août 2002. Bien qu'aucune investigation n'ait été menée à l'époque, la chaleur persistante et l'absence de vent pendant deux semaines indiquent une carence probable en oxygène dissous. Le même cas a été documenté en 1980 dans le golfe d'Arzew, où l'augmentation de la température provenait des rejets d'eaux chaudes des différentes installations industrielles de la région (pollution thermique [99], [100]).



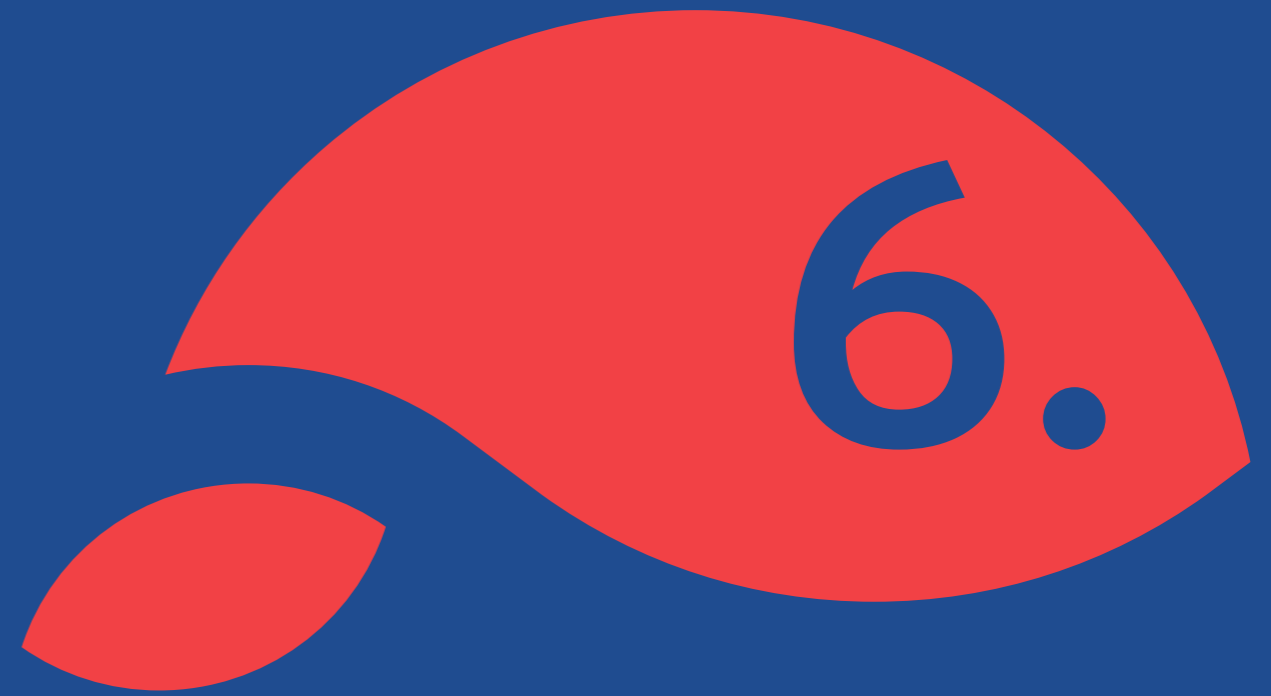
L'étage bathyal

La zone du talus continental est soumise à un chalutage intensif pour la capture des grandes crevettes et des poissons profonds. Le discours officiel ne semble pas tenir compte de la notion de capacité écologique, et pour des raisons d'emploi, tente de développer le secteur de la pêche démersale. Le paradigme a changé ; alors que la problématique initiale de la pêche se traduisait auparavant en termes d'accès à la ressource, il s'agit maintenant de la valoriser, en maximisant la valeur ajoutée et la labellisation. Concomitamment, l'Algérie importe de plus en plus de produits halieutiques, et la raréfaction et la diminution des tailles moyennes de crevette sont éloquentes. Cet effort soutenu sur les espèces commerciales entraîne la destruction de l'épifaune et l'endofaune inféodées aux vases bathyales.

Les habitats marins insulaires

De superficie restreinte, les îles et îlots subissent les mêmes contraintes que la côte. La pêche professionnelle, la sur-fréquentation estivale, la pêche sous-marine, les mouillages forains ont autant de pressions supplémentaires.





Besoins
prioritaires
nationaux et
des actions
de réponse





© SPA/RAC

6.1. Besoins

La biodiversité marine a fait l'objet de nombreuses initiatives durant la dernière décennie, attestées par la connaissance des espèces aussi bien endémiques et non indigènes [19]. Plus particulièrement ces deux dernières années, le nombre de sites classés a augmenté significativement ((cf. § 4, tab. 1) [09], [89].

L'une des premières questions que soulève la protection environnementale concerne la singularité du milieu marin. De nombreux pays ont opté pour une seule et même entité de gouvernance comprenant deux sous-unités, terrestre (les forêts) et marine. En l'absence d'un bilan chiffré, et d'analyse des écarts des différents rapports sur la biodiversité marine en Algérie [04], [19], il est difficile de savoir si les politiques menées répondent aux objectifs de protection environnementale. Les lacunes identifiées dans le domaine scientifique (§ 2.5) se traduisent en besoins qui concernent également les pratiques de gouvernance. Une revue de l'ensemble des composantes du Post 2020 SAPBIO qui contribuent chacune à la stratégie [101] sert à dresser la liste des besoins (tab. 2).

Besoins d'ordre institutionnel et législatif

Une révision complète de l'architecture législative de protection environnementale s'avère indispensable afin de rationaliser les pratiques de gouvernance, éliminer les chevauchements de prérogatives et créer un climat d'émulation entre les différentes entités où des synergies sont possibles.

L'état des lieux indique que les agences en charge de la protection environnementale relèvent des ministères chargés de l'environnement, de l'agriculture, et plus récemment de la pêche également. Les principaux textes législatifs et réglementaires qui s'appliquent à la protection environnementale ont été présentés en début de rapport (§ 1.2) ; pour rappel, ils concernent :

- la loi relative à la protection et la valorisation du littoral 02-02 du 5 février 2002 (actuellement en cours de révision) ;
- la loi cadre 03-10 relative à la protection de l'environnement en date du 19 juillet 2003 ; elle représente le pilier de l'ossature législative en matière de protection de l'environnement, impliquant les principales parties prenantes du milieu marin, commerce maritime et pêche/ aquaculture ;
- la Loi 11-02 du 17 février 2011 relative aux aires protégées dans le cadre du développement durable ;
- la loi 14-07 du 9 août 2014 relative aux ressources biologiques.

Aussi bien les lois que les organes d'exécution censés assurer la protection de l'environnement, et maintenant la mise en œuvre du SPANB 2016-2030 ne sont spécifiques au milieu marin, et il devient impératif de comprendre les interactions entre les différentes agences gouvernementales impliquées. Quatre structures jouent un rôle pivot dans la protection de la biodiversité :





- l'ANN, sous tutelle du MADR ;
- la DGF, également sous tutelle du MADR ;
- Le CNDRB sous tutelle du ME ;
- Le CNL lui aussi dépendant du ME ;

Trois autres structures complémentaires, l'ANCC, l'AND, et l'ONEDD, ainsi que quelques centres de recherche universitaire, interviennent sur le terrain selon leurs prérogatives et agendas propres. Les structures scientifiques appuient les institutions à leur demande et ne peuvent s'y substituer en matière de service public.

Dans le contexte du Post 2020 SAPBIO, ces structures devraient assurer deux missions principales :

- l'accès aux données (incluant la collecte, le stockage, le traitement et l'archivage) ;
- la mise en œuvre du Post 2020 SAPBIO.

L'accès aux données (élaboration et gestion des bases/ banque de données)

Les données représentent le carburant indispensable à la concrétisation des objectifs de protection ; elles fournissent l'information requise pour les SIG et par voie de conséquence, assurent le fonctionnement de la planification de l'espace marin, pratique plus familière sous son acronyme anglais MSP pour Marine Spatial Planning. D'après le mandat de chacun des organes d'exécution, la première mission concerne potentiellement :

- l'ANN qui joue le rôle de banque de données de la flore et de la faune, surtout cynégétique, sans que l'écosystème marin soit explicitement exclu de ses attributions ;
- le CNDRB³⁹, encore insuffisamment outillé en la matière.

L'ONEDD, qui originellement devait également intervenir dans l'acquisition de l'information à titre d'observatoire du service public en matière de collecte, de traitement, de production et de diffusion de l'information environnementale, semble assurer plutôt des prestations de service dans l'analyse physico-chimique, activité incompatible avec celle de fournisseur de données.

Dans ce contexte, le Conseil national de l'information géographique (CNIG)⁴⁰ peut jouer un rôle pivot entre les différentes parties prenantes qui seront impliquées dans le MSP.

Quelle que soit la forme d'organisation retenue, la BD est alimentée par deux sources complémentaires :

³⁹ Décret n° 02-371 du portant création, organisation et fonctionnement d'un centre de développement des ressources biologiques. Arrêté du 9 juillet 2005 fixant l'organisation administrative du centre de développement des ressources biologiques (C.N.D.R.B.).
⁴⁰ Décret présidentiel n° 96-405 du 19 novembre 1996 portant création du Conseil national de l'information géographique.



- l'acquisition de données existantes auprès d'organismes spécialisés accessibles en ligne ;
- les résultats de travaux et campagnes en mer spécifiques.

La collecte d'informations de terrain ne nécessite pas forcément des campagnes en mer coûteuses, longues, et pénibles. De nombreux sites web offrent l'accès à des données brutes ou affinées que les laboratoires et centres utilisent pour en extraire de nombreux paramètres composites comme la production primaire ou des polluants de différente nature. C'est ensuite à la structure de développer les algorithmes requis selon les objectifs de surveillance. Dans ce contexte, le terrain sera réservé exclusivement à la calibration des outils satellites et capteurs en place télé-défectés (balises dérivantes ou fixes, instrument pérennes ou à durée de vie limitée). Cette approche est possible en associant à la structure de surveillance les compétences de différents organismes, en particulier l'ONM et l'ASAL.

Les synergies réelles ou supposées entre la DGF et l'ANN relevant de la même autorité laissent peu d'espace à d'autres joueurs dans le domaine de l'acquisition et la gestion de l'information, d'autant que le CNL n'a pas pour l'instant vocation de couvrir cet aspect éminemment technique.

Cette situation se traduit par l'absence de leadership en matière de données, volet d'une importance capitale, avec pour résultat un risque de dédoublement des activités et des orientations parfois contradictoires ; c'est le cas par exemple du projet de réserve marine de Réghaïa où la partie lacustre où s'applique les dispositions de la Convention de Ramsar relève clairement de la DGF, alors que la fraction marine de l'île Agueli relève d'un autre répertoire en raison de son caractère franchement marin. Le travail de préparation de classement de la réserve **[102]** a d'ailleurs occulté plusieurs éléments de la partie marine de la réserve, et notamment le Banc Matifou, hautfond remontant à 9 m de profondeur, véritable source de production secondaire essentielle au maintien de la biodiversité marine de la zone.

Une révision du rôle et des modalités d'interaction de l'ensemble intervenants précités est impérative, avec pour première préoccupation de savoir si le milieu marin doit se singulariser du reste de l'environnement. Les arguments dans les deux sens sont nombreux et pertinents. Au plan international, les deux options sont appliquées dans des contextes différents.

D'un point de vue législatif, la question de l'adhésion de l'Algérie à ACCOBAMS revêt deux aspects différents. En adhérant à l'Accord sur les cétacés, l'Algérie s'engage à protéger les cétacés par insertion **de facto** des dispositions de l'Accord dans la législation nationale, engagement que le pays ne peut assurer en absence de décrets d'application. Il aurait fallu au moins amender préalablement le décret 83-509 relatif aux espèces animales non domestiques protégées⁴¹ pour y inscrire l'ensemble des neuf cétacés potentiellement

⁴¹ Décret n° 83-509 relatif aux espèces animales non domestiques protégées.



présents dans les eaux sous juridiction algérienne. Le second volet relatif à l'Accord concerne la désignation du ministère chargé de la pêche pour abriter le point focal national d'ACCOBAMS. La problématique des cétacés n'est pas exclusive à la pêche. Les cétacés sont également victimes de collisions avec les bateaux, ils sont fortement impactés par les nuisances sonores, celles générées notamment par la recherche sismique, et ils sont très sensibles à la pollution, autant de domaines d'intervention hors du champ de la pêche. Les questions transversales comme la protection des cétacés requiert une approche concertée que pourrait fournir le Haut conseil de l'environnement et du développement durable (HCEDD)⁴², sous la condition d'identifier les mécanismes de sensibilisation de ses membres. Dans cet ensemble de mécanismes, il reste à actionner et valoriser le Centre de recherche en environnement (CRE)⁴³ dont le fonctionnement n'est pas encore explicite. La démarche à retenir consiste à :

- _ identifier toutes les parties prenantes, associations incluses ;
- _ désigner un comité pilote chargé d'élaborer la carte législative d'appui à la biodiversité en général, au Post 2020 SAPBIO en particulier ;
- _ décrire les structures et positions statiques de chaque composante du système établi ;
- _ singulariser les fonctions de chaque intervenant et établir les connexions fonctionnelles ;
- _ établir les différents scénarios selon les marges de variation des positions établies ;
- _ conduire des études de sensibilité/vulnérabilité de chaque scénario ;
- _ optimiser les meilleures solutions ;
- _ reformuler le mandat de chaque structure impliquée ;
- _ conduire plusieurs tests sur des situations réelles à échelle réduite.

La mise en œuvre du Post 2020 SAPBIO

Les besoins en la matière concernent différents volets interdépendants.

Le renforcement des capacités

Il s'agit surtout de transformer l'expérience acquise depuis la mise en œuvre du Post 2020 SAPBIO, en pérenniser les actions.

⁴² Décret présidentiel n° 94-465 portant création du Haut conseil de l'environnement et du développement durable et fixant ses attributions, son organisation et son fonctionnement.
⁴³ <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/Alg181539.pdf>



Les nombreuses avancées sur le terrain (nouvelles aires protégées, formation de cadres gestionnaires, participation au projet relatif à la réduction des déchets plastiques, réalisation d'études de classement comme Rachgoun et la région de Réghaïa) sont encourageantes et justifient des efforts supplémentaires dans le renforcement des capacités, et notamment les compétences en matière de gouvernance.

Une recherche fondamentale et appliquée dans un seul objectif de protection environnementale au service du développement durable

La conservation ne saurait se limiter à des interdictions et des mises en défens d'espaces marins désignés ; elle fait tout autant appel à la recherche fondamentale telle que la génétique moléculaire dont les retombées ne seront connues parfois qu'après plusieurs décennies, qu'à la recherche appliquée d'évaluation des stocks exploitables ou l'identification des espèces.

Les besoins en différents profils et disciplines (cf., § 2.5), qui couvrent la biologie et l'écologie classiques, devront s'étendre à l'étude de l'écosystème, nouvelle discipline environnementale où les flux énergétiques et les attributs écosystémiques représentent les leviers sur lesquels agissent les décideurs.

La science s'appuie sur la recherche, activité essentiellement sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS), et accessoirement du Ministère de l'agriculture et du développement rural (MADR) et du ME. Certaines activités dans le domaine dépendent également d'autres ministères qui disposent de centres et d'agences spécialisées. La politique de recherche est opérationnalisée par l'Agence thématique de recherche en sciences et techniques (ATRST) rattachée au MESRS ; elle est chargée de mettre en œuvre les Programmes nationaux de recherche (PNR) qui valident et financent les projets. Dans le domaine marin, les projets relatifs à la protection sont rarement mentionnés pour diverses raisons objectives, et surtout faute d'un système d'observation, de surveillance, et de collecte des données sur les espèces et leur habitat. Si les aspects classiques liés à l'étude des espèces et de leur habitat sont relativement connus, les lacunes sont nombreuses et concernent :

- _ les aspects génétiques et moléculaires ;
- _ les sciences écosystémiques portant sur la résilience et la résistance de l'écosystème, ainsi que l'étude de ses attributs ;
- _ la taxinomie ;
- _ la connaissance des fonds durs (coralligène) ;
- _ la prospection des écosystèmes profonds (monts sous-marins, canyons) ;
- _ les volets socioéconomiques.

D'un point de vue thématique, la zone bathyale est à peine connue, tout comme les monts et canyons sous-marins. De manière synthétique, seule la province néritique est relativement bien couverte. Les taxa peu fréquents sont mal documentés ; la faune bathypélagique est rarement citée dans la littérature scientifique.

La science requise inclut le savoir traditionnel et la maîtrise des interfaces entre sciences et politiques de gestion, aspect souvent négligé relevant à la fois d'un langage intelligible





entre les parties prenantes, et des approches liées à la formulation réglementaire telle que l'utilisation du cadre logique (Logic model), l'analyse SWOT (Forces, faiblesses, opportunités, menaces), l'analyse et la gestion du risque, les opérations d'évaluation des impacts, les mesures d'atténuation, y compris les mécanismes de compensation et autres outils indispensables au dialogue entre décideurs et scientifiques. Une concertation plus étroite s'avère essentielle entre les centres de recherche thématiques (CNRDPA, CNDRB...) et la Direction générale de la recherche scientifique et du développement technologique DGRSDT sous tutelle du MESRS. La DGRSDT pilote la recherche académique ; elle serait mise à contribution dans le cadre spécifique des besoins pour la Convention de Barcelone, à l'image des problématiques relatives aux ENI, déjà inscrites dans une initiative européenne (MSFD) qui a mobilisé des équipes de la rive nord, créant des synergies aux résultats remarquables, alors que les travaux menés sur le sujet demeurent épars sur la rive sud.

Un appui au processus de désignation des AMP et la formulation des mesures de protection complémentaires

La désignation des AMP n'est pas une fin en soi, et ne répond pas à toutes les situations liées à la biodiversité marine dont la protection revêt différentes formes selon les objectifs écologiques préalablement définis. La désignation des AMP avance d'ailleurs très lentement dans de nombreux pays en raison de la multiplication des intervenants et des enjeux cruciaux de l'occupation de l'espace littoral. La multiplication des intervenants impliqués dans l'utilisation du milieu marin n'empêche en rien le CNL de jouer un rôle de coordination, indépendamment de son statut d'établissement public à caractère administratif. Dans la même démarche, les AMCE peuvent être mobilisées en complément des plans de gestion des AMP qui relèvent de la souveraineté nationale. Ce principe cardinal signifie que les études comme les réalisations relatives aux AMP soient confiées à une ou des structures publiques ou mixtes publiques-privées de droit algérien. Les besoins en termes de coopération et de synergie au niveau méditerranéen, très souhaitables, passent par une étape préalable de renforcement des AMP au niveau national avant de s'élargir au plan régional de la Méditerranée.

Solution complémentaire et ponctuelle à la désignation des AMP, l'Etat par le biais d'une entité publique de conservation, peut se porter acquéreur d'un espace littoral d'une importance environnementale avérée, que le site soit dégradé ou pas. Cette forme de protection s'apparente à une action de conservation *in situ* particulièrement efficace dans l'urgence. Les mesures de réhabilitation se résument souvent à compenser les occupants du site pour leur relocalisation dans des lieux urbanisés correctement. A titre d'illustration, des habitations précaires qui se sont multipliées à la pointe est de la baie d'Alger, aux limites ouest de la zone du projet de réserve naturelle de Réghaïa, ont poussé une colonie de cormoran huppé *Phalacrocorax aristotelis spp.*, classé parmi les espèces en danger ou menacées de espèce mentionnée dans l'Annexe II du Protocole ASP/DB, à migrer vers l'île Agueli, distante d'un peu plus de six milles nautiques (aucun individu n'y avait été observé jusque dans les années 2000). Depuis, aucune information sur l'effet de la perte migration n'a pu être trouvée. Les observations épisodiques semblent cependant indiquer une contraction de la colonie dans son nouvel habitat.

Relativement simple dans sa conception, la constitution d'un patrimoine foncier littoral fait appel à une tension forte des riverains, indus-occupants pour la plupart. Seuls les



efforts conjugués du service des domaines responsable du cadastre terrestre et des spécialistes du Domaine public maritime (DPM) en appui au ME pourront enfin libérer des espaces destinés au maintien de la biodiversité marine et côtière.

La valorisation du savoir traditionnel

La science qui s'appuie sur la recherche, représente une condition nécessaire dans la protection environnementale ; elle est généralement complétée par le savoir acquis par les populations locales qui capitalisent des décennies d'observations. Ce savoir contribue significativement à l'innovation indispensable à la protection et la conservation de l'environnement marin. Pour ce faire, un plan d'action devra être élaboré en incluant notamment :

- l'identification des partenaires détenteurs de la connaissance traditionnelle et locale ;
- la collecte d'information, de tradition orale le plus souvent et son transfert sur un support audio puis écrit ;
- l'analyse comparative entre savoir traditionnel et science pour leur fusion et la valorisation des résultats sous forme accessible aux différentes audiences préalablement identifiées (décideurs, grand public, culture ...).

Cette démarche est non seulement rentable du point de vue technique, mais également en termes d'acceptabilité sociale sans laquelle les mesures de protection sont inefficaces. En étant associées à une réflexion en amont de la prise de décision, les communautés locales s'approprient la dynamique de protection, se mobilisent pour appliquer les politiques retenues et les défendent contre les contrevenants (dégradation du milieu, trafic des espèces protégées, solidarité communautaire).

La sensibilisation et l'éducation environnementale

Ces deux actions indissociables se prolongent dans le domaine de l'instruction traditionnelle et la formation professionnelle. L'implication des ministères de tutelle (éducation nationale et formation professionnelle) est incontournable. Avant de faire partie de programmes officiels, opération complexe dont la validation dépend d'instances internationales, des actions complémentaires régulièrement reconduites peuvent atteindre la même efficacité qu'un programme officiel. Il ne s'agit pas seulement de mener des opérations de nettoyage ; ce serait plutôt des espèces de travaux pratiques assurées par des bénévoles d'associations de quartier et de groupes plus aguerris d'associations de protection environnementale. Le Conservatoire national des formations à l'environnement (CNFE), sous tutelle du ME, peut faire la différence grâce à la couverture nationale de ses agences.

Dans le cas de la formation professionnelle, notamment à la pêche, des programmes sont déjà effectifs ; ils nécessitent néanmoins une refondation et une actualisation des contenus. L'ensemble des actions peut se concevoir à travers un plan de communication associé à des programmes aux objectifs multiples, selon les audiences visées.





Au niveau universitaire, la situation est plus complexe. Les programmes accusent un retard qui mérite une réflexion approfondie auprès des parties prenantes, Enseignement supérieur, Environnement, structures internationales avancées dans le cursus environnemental, notamment l'Université des Nations Unies (UNU)⁴⁴, l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (Unesco)⁴⁵, CBD, et éventuellement SPA/RAC, Convention RAMSAR.

6.2 Actions urgentes proposées

L'extension de l'élaboration de la cartographie

Les premières actions de cartographie, à travers les projet Medkeyhabitats notamment (§ 4) doivent à court ou moyen terme fournir une cartothèque dont l'utilisation contribuerait significativement à la protection de différentes façons, en améliorant la connaissance de terrain et en réduisant les déplacements chronophages, ainsi qu'en servant de base aux systèmes d'information géographique indispensable à une gouvernance moderne de l'espace marin côtier.

La consolidation de l'approche participative

Etape la plus urgente, la consultation entre toutes les parties prenantes représente une tâche prioritaire nationale, avant de se ramifier au niveau méditerranéen car plusieurs de ses composantes dépendent de programmes régionaux plus ou moins indépendants les uns des autres. C'est le cas par exemple de l'ANCC qui dispose de son propre agenda et qu'il faut inclure aux niveaux appropriés portant sur l'adaptation au CC (cf. § 4.2). Les associations de protection environnementale sont nombreuses, celles qui intègrent un volet marin, plutôt rares. La mobilisation citoyenne en appui aux autorités nationales et locales pourrait être consolidée par un programme de réalisations sous forme d'un agenda annuel d'actions à réaliser comprenant aussi bien des initiatives destinées aux plus jeunes à travers un programme éducatif spécifique aux écoles et collèges, que des animations de quartier comprenant des échanges intercommunaux, et tout type d'animation abritée localement. Les activités concernent aussi bien les activités réelles que virtuelles, en particulier :

- les sorties sur le terrain, la constitution d'herbiers et de collections animales, coquillages surtout, la mise en place d'un aquarium confié aux soins des élèves en supervision d'un responsable scolaire ;
- la sensibilisation à travers un cycle de documentaires et vidéos thématiques servant de base à un dialogue interdisciplinaire et intergénérationnel ;
- l'élaboration de programmes destinés à des audiences spécifiques, particulièrement



les groupes socioprofessionnels vivant de la mer, pêcheurs, aquaculteurs, personnel navigant de la marine de commerce, gestionnaires des stations balnéaires, résidents sur le littoral, femmes, jeunes...

Cette dynamique qui ne présente d'intérêt que lorsqu'elle atteint un rythme régulier et une fréquence relativement élevée, a besoin de support des représentants de l'autorité environnementale pour :

- la simplification des étapes de constitution des associations locales ;
- l'accès aux structures administratives municipales, bibliothèques, salle d'exposition, Internet... ;
- la mobilisation des ressources municipales pour le transport et les déplacements ;
- bénéficier des moyens logistiques d'animation.

La mise en réseau de l'information

Une fois la masse critique atteinte, l'échange d'expérience locale s'étend au niveau régional, suivi par l'élaboration d'un cadre de coopération entre les rives nord et sud, objectif primordial non seulement pour dialoguer plus fréquemment et répondre de façon proactive aux impératifs de la protection, mais aussi pour normaliser les pratiques d'évaluation et établir des synergies dans la mise en œuvre de la Convention de Barcelone. Dans ce contexte, le programme de surveillance (IMAP) joue le rôle de dénominateur commun à tous les protagonistes en suscitant une saine émulation à partir des résultats obtenus et des leçons apprises dans la surveillance. A cet effet, les actions urgentes portent sur :

- l'identification des parties prenantes et leur implication dans la conception et l'organisation de la collecte des données (input) ;
- l'identification des différents utilisateurs de l'information, le traitement, l'archivage et la dissémination des données sous forme de BD (output) ;
- l'évaluation des moyens à la mer et les moyens de rationaliser les coûts.

La mise en œuvre de l'IMAP

L'IMAP représente le cadre idoine d'acquisition des données, collecte de l'information et traitement. Pour rappel, les actions urgentes requièrent un triage préalable pour une hiérarchisation des priorités et une allocation des moyens efficiente en fonction du maillage d'autant plus efficace qu'il sera étroit, et onéreux également. Il n'est toutefois pas nécessaire de disposer d'une grille de surveillance fine dès le début. La calibration est parfaitement envisageable sous forme d'une action pilote qui peut différer d'une région à l'autre selon divers critères, moyens existants, disponibilité du personnel, vécu thématique, motivation politique. Une première opération pourrait concerner la vulnérabilité des



écosystèmes. Une partie préparatoire sous forme d'ateliers identifierait les critères, indicateurs et modèles disponibles. Un travail introductif suivrait pour retenir et adapter l'approche aux conditions spécifiques de région, incluant les contraintes administratives et techniques locales/nationales.

Toutes les actions recommandées sont étroitement dépendantes de la généralisation de l'accès au web, et la maîtrise du web 2, conditions sine qua none de succès. En raison de son caractère générique, ce point est repris dans la conclusion générale (§ 8).

Le financement de l'ensemble des actions envisagées est traité dans le chapitre suivant (§7).

Tableau 2
Récapitulatif des besoins à inscrire dans le Post 2020 - SAPBIO

| Composante SAPBIO | Besoin | Justification | Portée spatiale | Porteur projet | Urgence |
|---|--|---------------|-----------------|--|---------|
| Cadre institutionnel et législatif | | | | | |
| | Révision du mandat des structures exécutives | | | | *** |
| | Nécessité de normalisation des pratiques, réduire les interférences et créer des synergies entre plusieurs institutions impliquées | | | | |
| | National | | | Gouvernement (HCEDD) ou ME | |
| | Elaboration et modalités d'application d'un texte relatif à la protection des cétacés | | | | ** |
| | Conformité aux engagements de l'Algérie vis-à-vis d'ACCOBAMS | | | | |
| | National | | | Gouvernement (HCEDD) ou ME, MADR, MPPH, Transports | |
| Mise en œuvre du Post 2020 SAPBIO | | | | | |
| | Elaboration d'une banque de données dédiée au milieu marin | | | | *** |
| | Préalable à l'utilisation des SIG, plus de la mise en œuvre du MSP | | | | |
| | Nationale, pouvant concerner les AMP dans une première étape de calibration | | | ME, CNDRB/ autre à définir | |
| | Valorisation du savoir traditionnel | | | | *** |
| | Compléter la connaissance scientifique avec un savoir accumulé susceptible de dégager des solutions adaptées | | | | |
| | National/ régional | | | ME, niveau wilaya, Culture, SPA/RAC | |
| | Cartographie des fonds marins | | | | *** |
| | Outil irremplaçable dans la connaissance des peuplements surtout dans les AMP | | | | |
| | Sites sélectionnés selon les projets de classement | | | ME, Forces navales, CNIG, ONM, ASAL | |



| Composante SAPBIO | Besoin | Justification | Portée spatiale | Porteur projet | Urgence |
|-----------------------------|--|---------------|-----------------|---|---------|
| | Renforcement des capacités | | | | ** |
| | Pérennisation des actions en soutien aux progrès en matière de gouvernance | | | | |
| | National/régional | | | ME - SPA/RAC | |
| Science et recherche | | | | | |
| | Thématique habitat pélagique | | | | ** |
| | Thématique d'intérêt méditerranéen, importante pour l'Algérie en raison de l'influence de l'Atlantique (mer d'Alboran) | | | | |
| | National, ou ouest (G : 00 00 00 à 02 10 00) | | | MESRS | |
| | Connaissance des fonds durs | | | | ** |
| | Protection du coralligène encore mal connu | | | | |
| | Nationale, essentiellement dans le prolongement des caps, cap Ténès, cap de Fer, El Kala, cap Roux | | | MESRS, CNRDPA | |
| Gouvernance | | | | | |
| | Approche participative | | | | *** |
| | Condition essentielle de réussite de la mise en œuvre du Post 2020 SAPBIO | | | | |
| | National, applicable localement de manière indépendante | | | ME, collectivités locales, associations | |
| | Mise en réseau de l'information et du résultat et suivi des actions (communication) | | | | ** |
| | Valeur ajoutée en termes d'efficience de la mise en œuvre du Post 2020 SAPBIO | | | | |
| | National/ régional | | | ME, SPA/RAC, MESRS, MADR, Transports | |



Problèmes et opportunités de financement





7.1 Sources de financement (nationales, internationales, cofinancement)

Le financement des questions environnementales revient prioritairement aux institutions. La recherche et les aspects scientifiques relèvent de la puissance publique et du budget de l'Etat, peu soucieux des impératifs de profit, et dont les fonds sont limités en conséquence. Les programmes et projets scientifiques validés par le MESRS sont financés sur fonds propres. D'autres sources proviennent de la coopération bi- ou multilatérale sur des thématiques globales dans lesquelles pourrait s'insérer des questions spécifiques à l'IMAP.

Tout le paradigme de la durabilité du point de vue socioéconomique mérite une révision. Les problèmes de financement des programmes de protection de la biodiversité (projets, actions et gestion) souffrent d'un manque chronique de financement des AMP [102], ainsi que d'autres actions impératives. Les déficits budgétaires, surtout en période de crise, poussent les décideurs à reléguer les études à des dates les plus lointaines possibles. En fait, la valorisation de l'écosystème dépend de son autofinancement, tout au moins partiel, notion qui n'a pas encore mûri pour convaincre des décideurs sollicités financièrement dans l'urgence le plus souvent pour la santé publique, l'agriculture, l'emploi, la performance industrielle, ou encore l'éducation.

C'est la réalité de la rive sud de la Méditerranée, l'environnement n'est pas encore devenu le nœud gordien du développement. Les besoins financiers augmentent régulièrement, proportionnellement à la pression sur l'écosystème marin qui est confronté à la croissance démographique, la demande en biens et services dans le domaine marin, notamment le tourisme, la pêche plaisancière et professionnelle (aquaculture incluse), le trafic maritime, l'industrie sous-marine, tout en subissant la pollution terrigène et celle que ces activités génèrent. La situation s'aggrave sous l'effet des CC déjà évoqués. Cela signifie plus de ressources financières pour s'adapter aux nouvelles contraintes environnementales. Une synthèse des sources potentielles de financement de la protection environnementale proviendrait :

- du budget de l'Etat (fiscalité générale) ;
- du partenariat public-privé (PPP) dans le cadre d'un co-management de biens et services ;
- de la contribution des entreprises et organismes étrangers à chaque projet réalisé en Algérie de donateurs nationaux et internationaux, bailleurs de fonds à l'appui de programmes de développement et de protection environnementale.

Ces sources de financement sont classiques pour la plupart (fig. 13). Le schéma de financement de la biodiversité ne comporte aucune réelle nouveauté dans ses aspects généraux ; l'innovation se situe dans la forme d'implication et d'intervention, qui requiert la modification et/ou la création de nouvelles structures de management. Les modalités de mise en œuvre s'appuient sur une réelle mobilisation citoyenne dans un objectif d'internalisation des coûts et bénéfices. L'espace littoral appartient au DPM et doit le rester.



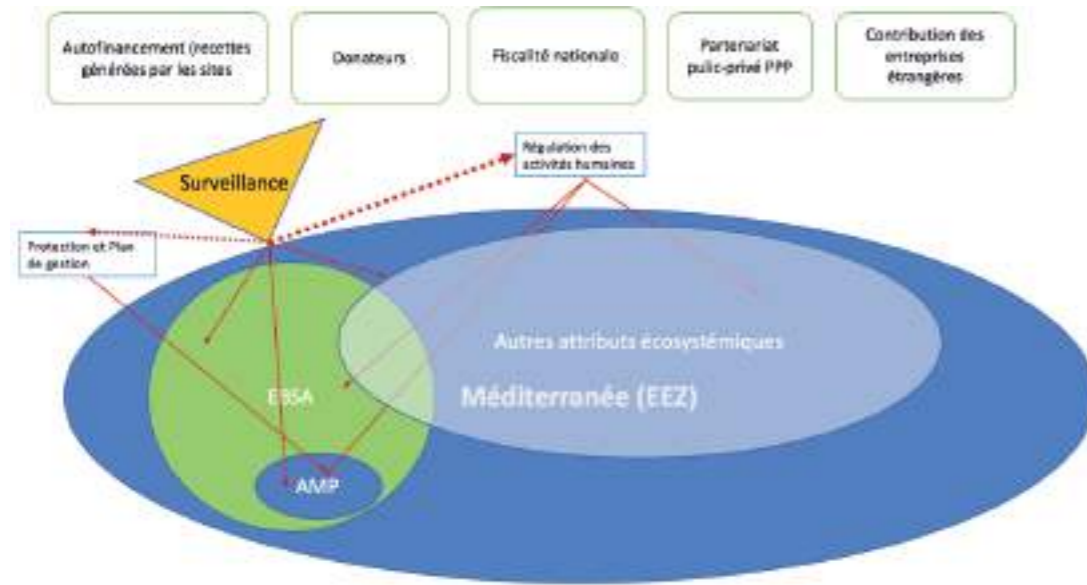


Figure 13
Schéma général du financement de la protection environnementale

Les mécanismes de recouvrement des recettes n'est pas explicite ; une partie ou la totalité des bénéfices engrangés par ces activités estivales sont destinées au budget communal, tandis que le reste est versé au trésor public. Les termes suivants proposent des options d'internalisation des coûts de la protection environnementale marine.

L'autofinancement

Il concerne l'accès à la quasi-totalité des plages et la mise à l'eau des embarcations tractées, gérées sous forme de concessions annuelles délivrées par les municipalités selon un cahier de charges qui devra inclure un ensemble de mesures de protection environnementale et de respect du DPM. Les recettes qui sont fondamentales pour les municipalités dont c'est souvent la seule source de revenu seraient partagées avec les services de l'environnement au niveau local ou supérieur. Les options disponibles pour concrétiser cette approche consiste à dégager des fonds propres dans tous les sens du mot, même si cela paraît de plus en plus difficile actuellement en raison de la crise financière liée à la pandémie et à l'effondrement des cours pétroliers. Cet environnement conjoncturel défavorable ne l'Est qu'en apparence. Les causes de la crise montrent que le coût humain et financier est dû en grande partie à une négligence de l'environnement naturel. Une simple analyse coût/avantage que nombre d'économistes ont réalisée montre qu'un investissement en termes de protection permettrait d'éviter des pertes économiques colossales. C'est également le moment pour opérer la transition écologique, inéluctable à moyen ou long terme. Le problème est d'autant plus solvable que des capitaux insoupçonnés sont mobilisés, que ce soit en Amérique du Nord, en Europe ou en Asie. Pour l'Algérie, et peut-être toute l'Afrique, la situation est moins simple, et le recours à l'emprunt un peu plus délicat, sans pour autant représenter une difficulté infranchissable dès lors que investissements sont rentables, même au long terme. Ce sont là des questions de gouvernance générale impliquant des mécanismes tels que les fonds revolving, le PPP, la répartition équitable des avantages dans un contexte de

responsabilité solidaire. De nombreuses mesures d'accompagnement seront nécessaire pour amortir l'augmentation des coûts d'accès incontournables au début de la mise en œuvre des mesures d'ajustement structurel que les contribuables devront supporter. C'est une question délicate qu'il faut traiter par une communication plus transparente établie sur des critères défendables de justice sociale, d'équité et de qualité de service. Au niveau local, les estivants sont souvent prêts à faire un effort financier si les services offerts profitent à la communauté et non à la spéculation. Des modifications de la législation actuelles seront également initiées pour à la fois protéger le statut du DPM, incessible, inaliénable et imprescriptible, et le valoriser dans l'intérêt des communautés côtières.

L'autofinancement représente un complément de la contribution des biens et services fournis par l'écosystème au profit de l'économie nationale. La productivité et la performance économique sont intimement liées aux conditions environnementales des entreprises et de leurs employés. Bénéficiaires de la qualité de leur environnement économique et environnemental, les entreprises doivent légitimement contribuer à l'amélioration de leur performance sous deux forme, l'application du principe du pollueur/payeur, et une péréquation de leurs profits au bénéfice de l'environnement naturel.

Les donateurs

Cette source classique de financement intervient globalement et s'assimile souvent à une espèce de contrepartie d'une pratique elle-même dommageable (les majors pétrolières sont parmi les plus prodigues dans ce domaine). Les nouvelles habitudes de "crowdfunding" originellement réservées aux entreprises à fort taux de croissance, se sont étendues au domaine social du micro-crédit, puis à la protection environnementale. Une approche du type "Kiva"⁴⁶ permettrait aux donateurs de mieux cibler leurs objectifs et d'influer sur le cours des programmes qu'ils soutiendraient partiellement ou totalement. Cette pratique suppose que les programmes sont établis avant la demande de fonds à un niveau de détail suffisamment fin pour que le financement puisse avoir un effet incitatif global. Pour les pouvoirs publics, une telle démarche permettrait de concevoir de larges programmes interdisciplinaires comportant des axes communs pour différents objectifs de conservation où chaque donateur pourra ensuite contribuer au thème qu'il souhaite appuyer dans le programme général. Cette approche assure une économie d'échelle temporelle et financière. Toutes les opérations terrain seraient regroupées et couplées autant que faire se peut, cas des observations de mammifères et reptiles marins par exemple, en accompagnement d'autres programmes comme les évaluations de stocks (cf. § 2.6), les opérations de calibrage des instrument de télédétection pour l'acquisition des données physico-chimiques, enfin toute étude qui requiert des moyens à la mer. De même, le résultat des données physico-chimiques prélevées une fois seraient partagées entre les différentes équipes. Autre exemple, l'observation de la faune marine benthique et démersale pourrait couvrir quasiment toutes les espèces en une seule démarche, incluant les ENI. Même les moyens à la mer, véritable facteur limitant pourraient être financés, une fois les questions de propriété, de transfert de droit, de post utilisation, de reddition des comptes et autres aspects juridiques traités et réglés.



⁴⁶ <https://www.kiva.org/start?sortBy=popularity>





La fiscalité nationale

Ce volet correspond partiellement à l'autofinancement présenté ci-dessus. La fiscalité nationale comporte plusieurs risques qui en limitent l'utilisation. Le premier est lié à l'enveloppe du budget qui lui est allouée, proportionnelle à l'importance qui lui est accordée, indépendamment des recettes que l'activité génère. Le second risque est lié à la source des recettes. Dans le cas de l'Algérie, les recettes sont étroitement dépendantes de la fiscalité pétrolière, très fluctuante ces dernières années. En période de crise énergétique, les pertes de parts de marché se répercutent directement sur les investissements ; dans un tel cas également, les budgets sont absorbés par la demande sociale.

Les sources de financement citées fournissent les budgets de fonctionnement. La fiscalité nationale a également doté les secteurs de fonds propres qui sont revus succinctement.

Le Fonds national de développement de la pêche et de l'aquaculture (FNDPA) intervient pour les espèces marines exploitées. Il pourrait couvrir également les ENI qui sont identifiées le plus souvent dans les captures, ainsi que la surveillance des mammifères marins puisque le point focal d'ACCOBAMS est rattaché au MPPH.

Le Fonds national de l'environnement littoral FNEL remplace jusqu'en 2021 le Fonds pour l'environnement et la dépollution (FEDEP), Le Fonds national pour la protection du littoral et des zones côtières, et le Fonds national de l'aménagement du territoire et du développement durable (FNAT-DD). Ce fonds a déjà permis de réaliser de nombreux projets portant sur la protection, l'aménagement et la surveillance et du littoral et du milieu marin.

Les financements accordés, qu'ils soient nationaux ou établis dans le cadre de la coopération bilatérale ou multilatérale, ne sont pas spécifiques au milieu marin, et a fortiori aux thématiques du Post 2020 SAPBIO.

Les financements nationaux opérationnels (liés aux projets de la DGF), sont complétés par un demi-milliard de dollars investis dans la recherche scientifique, et par des fonds provenant de la coopération bilatérale (France/ Fonds Français pour l'Environnement Mondial FFEM) et d'organisations régionales (PNUE/PAM-SPA/RAC) ou internationales (PNUD, FAO, Fonds pour l'environnement mondial FEM, Banque Mondiale, Fonds International de Développement Agricole IFAD/FIDA). Ces financements contribuent indirectement à la protection environnementale. Néanmoins, les modalités d'actionnement de ces fonds dans un objectif de synergie intersectorielle demeurent totalement discrétionnaires sans option d'optimisation en raison du cloisonnement des structures impliquées.



7.2 Autres sources (privées, publiques, partenariat)

Le Partenariat public-privé (PPP, fig. 13)

Recommandé dans les programmes de recherche scientifiques du MESRS, le PPP ne s'est pas encore réellement concrétisé. C'est une source de financement des plus intéressantes, puisque quasiment la moitié des projets de recherche dans le cadre du PNR portent sur la biodiversité [09]. La relation entre les secteurs privé et public dans le domaine de l'environnement est encore timide, bien que des contrats sont signés entre les particuliers et les organismes sous tutelle. Sur le terrain, les entreprises privées se mobilisent quand elles le peuvent ; les métiers de la pêche contribuent à l'information en signalant les espèces inconnues ou nouvelles, ou les échouages de cétacés et les tortues blessées ou mortes qu'ils trouvent en mer.

Le PPP implique souvent les associations quand elles sont solides et puissantes, ce qui n'est pas le cas en Algérie. Les associations de protection environnementale jouent un rôle souvent insignifiant ; elles sont invitées une fois l'an à valider une politique environnementale nationale à laquelle elles n'ont été ni préalablement participées ni contribué. Cela ne devrait pas empêcher les pouvoirs publics de renforcer leurs compétences et les impliquer systématiquement dans le co-management des AMP, plutôt que solliciter des associations étrangères ; c'est une question vision et de planification à long terme, également de souveraineté.

La contribution des entreprises étrangères (fig. 13)

Cette pratique consiste à impliquer le partenaire non national dans le domaine environnemental sous forme d'investissements bénéfiques mutuellement, comme la modernisation des ports où sont déchargés les biens et services provenant des pays du partenaire, l'installation d'équipements de décontamination, la mise en œuvre de programmes de surveillance des ENI), en conformité avec les normes environnementales les plus strictes des deux pays engagés dans le partenariat. Cette approche a également pour effet de tirer les normes sanitaires et environnementales vers le haut.

D'autres initiatives non budgétisées directement, notamment en matière de formation, de recyclage, et de spécialisation concernent la participation périodique et régulière de chercheurs algériens à des stages dans les laboratoires de divers pays offrant une valeur ajoutée relative aux questions liées directement ou non aux domaines de la conservation et de l'utilisation durable de la diversité biologique terrestre ou marine. De même, des ateliers, séminaires et congrès organisés au niveau sous-régional, régional ou international assurent la communication des données nationales (conservation et utilisation durable de la biodiversité), et favorisent un retour d'information. Au niveau universitaire, des programmes de recherche conjoints sur l'environnement et la biodiversité font l'objet de projets de coopération.

Autre exemple, la coopération algéro-française à travers les Partenariats Hubert Curien (PHC) s'inscrit dans cette veine. Ouvert aux responsables de recherche et aux thésards des trois pays du Maghreb, ce programme assure une prise en charge locale bilatérale, chaque structure couvrant les frais de ses hôtes.





Une forme mercantile pour les besoins de la cause

Une source de financement proche du mécénat revu et popularisé, consiste à "vendre" une image à valeur environnementale en offrant aux acquéreurs potentiels d'acheter une partie de l'espace réservé à la mise en défens. Cette pratique est déjà bien ancrée dans diverses initiatives classiques où les acquéreurs bénéficient du statut de généreux donateurs (même pour des contributions modestes), soit dans la construction de structures socio-sanitaires (bibliothèque, centre culturel, hôpital), soit en "adoptant", une infrastructure (route, pont) ou une espèce (panda, koala...). Encore plus élaboré, le système de "vente" a été étendu à l'univers où un quelconque citoyen peut acquérir une étoile répertoriée et personnaliser son nom qui complète son code d'identification.

Cette pratique au parfum futuriste contribue significativement à favoriser les comportements responsables et financer, partiellement tout au moins, plusieurs actions de protection.

7.3 Fonds internationaux, projets, programmes, éligibilité

Les financements internationaux ne sont pas spécifiques au domaine marin et côtier ; multiformes, ils portent surtout sur le renforcement des capacités, l'appui technique dans la réalisation d'objectifs inscrits dans des plans d'action généralistes ou spécifiques à un espace ou une espèce ou groupes d'espèces.

L'EU en tant que telle, ou par des actions de ses membres, comme dans le cas de l'Allemagne ou de la France a ainsi mobilisé un financement pour la préservation de la biodiversité et des écosystèmes naturels côtiers de la région algéroise dans le cadre du Programme d'appui à la politique sectorielle de l'environnement PAPSE à hauteur de 34 millions d'euros en complément au financement national de l'ordre de 20 millions d'euros. Dans la même veine, le Projet DIVECO I et surtout II concernent spécifiquement le secteur des pêches, tout comme la SNEB 2030, dotée d'une enveloppe de 30 millions d'euros. D'autres financements liés à la conservation dans des parcs nationaux culturels du Grand Sud sous tutelle du MC ne concernent pas ce rapport.

La coopération avec l'Allemagne à travers son agence exécutive la Giz (ex. GTZ), présentait un caractère anecdotique dans le domaine environnemental. Depuis 2016-2017, divers projets ponctuels relatifs à la biodiversité ont été élaborés, comme le financement d'ateliers de renforcement des capacités dans la réalisation des objectifs de la CBD, ou encore un programme relatif à l'avifaune algérienne, en cours d'exécution, avec pour résultat, diverses actions de conservation ornithologique et notamment l'élaboration d'une BD. En 2018, un travail a porté sur des aspects socioéconomiques de promotion du genre en liaison avec la biodiversité. Le projet a abouti à l'étude de classement du Mont Edough en AMP (Annaba, fig. 1). Le processus est en cours.



Un nouveau projet mené conjointement avec la Giz, intitulé "Protection de l'environnement et de la biodiversité du littoral algérien (PEBLA)" porte sur l'amélioration du cadre écologique, économique et de planification de la gestion intégrée des zones⁴⁷ côtières en Algérie⁴⁸.

Le MedFund, fonds fiduciaire pour la conservation, inclut le SPA/RAC dans son Conseil d'administration ; il finance différentes initiatives d'amélioration de l'efficacité de gestion des AMP de Méditerranée. Parmi les pays éligibles aux projets appuyés par le Medfund. L'Algérie a présenté un projet de financement de la partie marine du PN de Gouraya (région de Béjaïa). La proposition qui n'a pas été retenue en l'état en 2020, devrait être revue et présentée à nouveau en 2021. Sans en être encore membre, l'Algérie soutient le Medfund qui représente un mécanisme potentiel de soutien à la gestion des AMP.

Le financement MAVA concerne diverses initiatives d'appui à la formation, au renforcement des capacités, et à la biodiversité (cf. § 4). Les modalités d'intervention de la MAVA au-delà de 2022, date de fin du cycle de financement de la fondation ne sont pas encore claires.

Le financement Nations Unies à travers le PNUD apporte un appui financier à la planification nationale sur la diversité biologique et la mise en œuvre en Algérie du plan stratégique de la CBD 2011-2020 et des objectifs d'Aichi. Ce programme revêt une valeur de test au sujet des engagements de l'Algérie vis-à-vis de la CBD dans une approche multisectorielle. Cette initiative se chiffre à 251 224 USD de la part du gouvernement algérien, de 242 000 USD du FEM, et de 77 000 USD du PNUD.

Le financement du Fonds mondial pour la nature WWF et Medpan porte sur un budget global de 3 800 100 €. Les objectifs s'inscrivent dans les actions de soutien des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée pour l'amélioration de l'efficacité de gestion de leurs AMP, en particulier la promotion de nouvelles AMP.





Conclusions et recommandations





© Artescienza

La mise en œuvre de la Convention de Barcelone a plus freiné la dégradation de l'écosystème marin qu'elle ne l'a réellement réduite. La multiplication des blooms planctoniques (§ 2.1.1) et des ENI (§ 2.1.4), le nombre de sites pollués de plus en plus larges autour des grandes agglomérations observés et régulièrement rapportés par les médias algériens et travaux scientifiques [62], [103], la perte de zones prioritaires comme les aires de ponte et de croissance, attestée par la baisse des captures (§ 2.1.5), et bien d'autres observations pendant plus de trois décennies que les praticiens de la mer, pêcheurs, plongeurs, riverains et scientifiques rapportent, montrent que l'écosystème marin est malade en Algérie, et probablement dans bien d'autres régions de Méditerranée. Dans de telles conditions, le BEE visé ne peut être atteint tant que les mécanismes à l'origine de ce constat ne sont pas abordés dans une relation de cause à effet.

Dans ce contexte, envisager d'étendre les actions déjà menées ou les multiplier risque de pécher par manque d'efficacité. L'état de la Méditerranée, originellement confiné à la zone côtière, s'est étendu dans tous les sens, et les recommandations, nombreuses, le sont d'autant plus que les problèmes identifiés sont graves, que ce soit en termes d'impact négatif ou de perception, aussi subjective soit-elle. Les images façonnées par la presse non spécialisée et les réseaux sociaux alimentés souvent par des néophytes, déforment les éléments factuels en toute bonne foi le plus souvent, au détriment d'une réalité difficile à cerner en milieu marin. Pour tenter de pallier cette contrainte objective, les éléments retenus dans le rapport du Post 2020 SAPBIO *post 2020* à titre de document d'orientation, sont présentés par blocs structurants thématiquement cohérents avec une projection à moyen et long terme dans une optique d'innovation sans pour autant s'éloigner des contraintes de terrain, des conditions socioculturelles, et des moyens financiers limités.

Le fil rouge (orientation stratégique)

Dans toutes les situations présentées ci-après, l'approche participative n'a pas été analysée systématiquement car la question n'avait même pas été soulevée. Identifiée dans la rubrique réservée aux lacunes dans la biodiversité marine et côtière, ainsi qu'aux besoins prioritaires (cf. § 2.5, § 4.2 et § 6.2 respectivement), l'approche participative représente la ligne directrice à suivre, en rappelant toutefois que ce processus répond à des règles très précises pour pouvoir identifier les audiences requises, les responsabilités à partager, et les approches les plus efficaces. C'est la raison pour laquelle le processus de consultation est qualifié de fil rouge, ligne d'orientation permanente. Capitaliser les investissements consentis, notamment les actions citoyennes, appliquer les stratégies de communication ICIC (Informer - consulter - impliquer - collaborer) dans une vision devant aboutir au co-management entre administration et élus locaux d'une part, et communautés locales d'autre part, constituer une constance d'orientation. Sur la base des programmes et projets communaux, la collaboration de type top-down consisterait à :

- _ favoriser la communication et le dialogue entre parties prenantes et communautés locales ;
- _ veiller à la cohérence des décisions au niveau municipal et intercommunal ;
- _ jouer le rôle d'ascenseur entre les orientations nationales au niveau ministériel et leur application au niveau municipal ;





- _ élargir la vision des parties prenantes locales en intégrant les enjeux et orientations dans le contexte méditerranéen ;
- _ proposer des actions à titre d'animation et de sensibilisation pour s'appropriier la notion de dépendance entre l'espace et la communauté ;
- _ harmoniser les normes et objectifs au niveau méditerranéen par la collaboration régionale.

Ce principe sera placé en contexte selon les thématiques traitées.

En complément de celui de l'approche participative, le principe de précaution interprété en termes d'analyse et de gestion du risque, complète les lignes essentielles que devrait comporter le Post 2020 SAPBIO post-2020. L'identification des impacts anthropiques représente l'élément-clé sur lequel le décideur peut agir, qu'il s'agisse de la protection des habitats marins, de la gestion des stocks halieutiques ou de la lutte contre la pollution marine. Pour ce faire, la focalisation sur l'empreinte écologique laissée par les utilisateurs de l'écosystème, à la fois consommateurs des biens et services qu'il fournit, et garants potentiels de sa pérennité, est hautement souhaitable. En termes pratiques, les différentes recommandations concernent :

- _ la désignation d'un représentant institutionnel rattaché à la cellule communication, chargé de consulter et d'échanger avec les parties prenantes, les communautés concernées localement, ainsi que toutes les associations impliquées ;
- _ l'utilisation des outils d'évaluation et de prise de décision comme les analyses coût-avantage (CBA), les gap analyses, les analyses SWOT, et l'application des méthodes DPSIR et Delphi (comme par exemple dans le cas de l'élaboration d'une BD) doivent devenir des approches communes au niveau régional. Les BMP (Best Management Practices) et SOP (Standard Operating Practices) représentent des supports à la communication dont l'utilisation facilitera le dialogue entre Parties contractantes.

La liste des sites éligibles à la protection date de plusieurs décennies. Le choix de l'époque avait été guidé par divers critères tels que la représentativité/unicité, le caractère spectaculaire de certains paysages sous-marins, la vulnérabilité et autres attributs et fonctions écosystémiques. En plus de vingt ans, les quelques sites marins *sensu stricto* classés attestent de la difficulté de désignation des AMP, et rappelle surtout que des approches originales sont devenues urgentes. En fait, la délimitation-même des AMP ne répond pas aux objectifs écosystémiques d'inclusion et de résilience, l'unité écologique des aires retenues étant trop exigües. Le cas des îles Habibas est édifiant. D'un point de vue écosystémique, les îles s'étendent vraisemblablement jusqu'aux plages littorales de Madagh dans le sens latitudinal, et à l'île Plane dans le sens longitudinal vers l'Est, et le Banc de l'Alidade vers l'ouest. L'unicité géomorphologique de la région représente le premier critère à vérifier, suivi de la caractérisation des espèces et habitats afin de délimiter un espace physique de masse critique viable.

Le retard enregistré depuis les premières actions de délimitation des AMP potentielles, accompagné concomitamment de l'émergence d'une approche holistique plus efficace, milite en faveur d'un nouveau paradigme. Alors que les ABT préconisaient 10% des espaces marins à protéger pour 2020, l'Algérie, comme de nombreux autres pays, n'en a classé qu'une infime partie et protégé effectivement encore moins. D'ailleurs la SPAN 2016-2030 a revu ses ambitions à la baisse en proposant de classer 5% de l'espace marin algérien à l'horizon 2030. De nouveaux éléments d'appréciation se manifestent sur la pertinence de la démarche AMP. Récemment, le débat international s'est tourné vers l'efficacité des AMP. En concentrant ses efforts vers les AMP, les pays réduisent les ressources nécessaires aux espaces marins restants qui s'en trouvent encore plus négligés. La dégradation du milieu marin côtier (pollution, plastiques, qualité de l'eau, conflits d'espace) s'accélère et aggrave la situation générale plus rapidement que la désignation des AMP.

L'observation de la côte algérienne montre un relief très accidenté jusqu'à une vingtaine de milles de la côte, zone des canyons sous-marins, hautfonds et autres particularités géomorphologiques qui succèdent aux petites baies (Bancs, fig. 1), indique une diversité des habitats et par voie de conséquence, des espèces, spécificité des fonds durs. A cet effet, il semble plus efficace de placer l'ensemble de la côte algérienne sous protection, puis de concevoir des aménagements permettant les activités humaines, comme par exemple des voies de navigation balisées, comparables à celles des détroits, où la navigation suit des rails délimités en coordonnées GPS et surveillés au radar, sans de gros moyens de surveillance en mer, au coût exorbitant. Les espaces prioritaires côtiers (ports, marinas, infrastructures maritimes et sous-marines ainsi que leurs accès une fois localisés par des méthodes cadastrales classiques, les approches plus fines de MSP pourraient se déployer progressivement, avec suffisamment de temps pour le renforcement des capacités, la mise en œuvre de l'approche participative, et la mobilisation des ressources financières. Cette approche garantit un élément-clé de la protection de l'environnement marin ; il protège les hautfonds et les canyons qui sont en fait les véritables moteurs du renouvellement des ressources vivantes. Une démarche est déjà en cours entre le secteur des pêches et la Commission océanographique intergouvernementale de l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (Unesco-COI).

Des voies d'entrée et de sortie en des points précis couperaient la zone protégée pour accéder aux infrastructures terrestres. La zone serait subdivisée en quelques grands ensembles à l'extérieur des zones les plus actives (voies maritimes, ports...). Ces aménagements devront s'insérer dans le Schéma directeur d'aménagement du littoral (SDAL), qui fournit les grandes orientations de la planification territoriale du domaine littoral national. Les activités de souveraineté et de développement économique seraient autorisées à titre d'exceptions strictement règlementées telles que la pose des câbles et les voies sous-marines dédiées au trafic immergé. Une telle approche laisse tout loisir de spécifier ultérieurement le statut de chaque aire abordée selon l'approche EBSA comme par exemple les zones de reproduction, les herbiers préservés, les fosses associées aux canyons et aux bancs où se concentrent les grands reproducteurs (fig. 1).

Dans cette démarche, la priorité sera accordée aux habitats des milieux insulaires, émergés ou immergés, rares en raison de leur isolement ; le cas des îles Habibas illustre parfaitement l'intérêt de ces espaces dont la vulnérabilité reste à préciser. Chaque activité ferait l'objet d'un protocole d'autant plus strict que l'activité présente de risque. Cette





démarche globale correspond en fait à un MSP proactif, plus souple et plus économique à mettre en œuvre que l'approche classique qui requiert une identification préalable des activités dans un espace délimité. En application du principe de précaution (principe 15) de la Déclaration de Rio déjà mentionné, le fardeau de la preuve ne serait plus supporté par le responsable de la protection, mais par l'utilisateur de l'écosystème. Une CBA montre immédiatement les économies d'échelle et de moyens d'une telle approche.

La recommandation peut paraître ambitieuse ; elle est à la mesure de l'urgence de la situation. Plusieurs pays aux moyens bien inférieurs à ceux de la Méditerranée ont opté pour des mesures encore plus radicales, comme inscrire par exemple la protection environnementale dans leur Constitution. Le problème majeur se situe au niveau des risques de conflit d'espace en raison de la multitude d'activités liées à la surdensité démographique du bassin méditerranéen. Cet obstacle serait surmonté encore une fois en inversant les contraintes. Même si le MSP revêt un caractère novateur, son ancrage dans le cadre juridique de l'Algérie devra faire l'objet de diligence ; d'ailleurs le débat est prévu dans le cadre de la révision de SN/GIZC 2030, cas également de la ZEE qui est déjà entérinée du point de vue juridique.

L'approche recommandée de passer des étapes et aller directement aux outils modernes, connue sous l'expression de "leapfrog" caractérise les nouvelles technologies. Lorsque la planification n'a pu être préalablement réalisée, les techniques modernes adaptées à la problématique pour des gains de temps et d'énergie. Plutôt que de mobiliser des moyens obsolètes de répartition des espaces, moyens qui de toutes les manières ne sont pas disponibles, le MSP représente un saut qualitatif et un gain sous tous rapports. Pour ce faire, il faut néanmoins disposer des outils et compétences appropriées, ce qui est le cas en Algérie. Les systèmes d'information géographiques sont maîtrisés et enseignés, les données et images satellitaires sont accessibles ; il restera à compléter les informations de terrain provenant de l'IMAP.

En absence de référence pour le calcul des 10% à protéger conformément à l'ABT 11, le plus simple consiste à reprendre l'Estimation relative aux écosystèmes marins littoraux (cf. § 2) de laquelle serait déduite la bande terrestre littorale de 3 km, soit une moyenne de 29 075 km², autrement dit 290 780 ha à protéger et gérer.

Le classement en AMP d'une partie de l'espace marin ne constitue pas une finalité en soi. Les orientations du "Cadre mondial pour la biodiversité de la CBD après 2020" (§ 1.3) éclairent dès le début la voie à suivre pour l'élaboration du Post 2020 SAPBIO *post* 2020. La référence au séquençage numérique sur les ressources génétiques reconnaît implicitement les besoins des pays en développement d'acquies et de maîtriser les techniques modernes d'identification des ressources génétiques, réservées jusque-là aux centres scientifiques des pays développés⁴⁹. Cette conjoncture est indissociable du renforcement des capacités dans le domaine de la taxonomie (perfectionnement des chercheurs actuels et formation de nouveaux).



Les AMP

En raison de tutelles différentes, les actions de surveillance seraient affectées à chaque institution sur la base de protocoles définis par le ME, et par voie de conséquence du CNL. D'autres structures seraient également impliquées, en particulier celles en charge des pêches pour les espèces commerciales. Une coordination interministérielle entre l'environnement et les pêches (agriculture le plus souvent) sera requise aussi bien pour l'organisation de la surveillance que pour la collecte des données, leur traitement, communication et archivage.

La question de la concentration des moyens sur les AMP au détriment d'actions de protection basiques ne signifie pas que les AMP ne sont pas essentielles ; bien au contraire, leur multiplication assurera la protection du reste des espaces à leur voisinage par expansion/extension des mesures de protection. En revanche, le processus de désignation a besoin d'être rationalisé en :

- retenant une seule et même classification des AMP pour toute la Méditerranée ; le plus simple consiste à adopter la classification IUCN en six catégories et leurs critères associés ;
- replacer la désignation des AMP dans la démarche retenue par la **CBD** en les localisant dans le processus EBSA et pour lequel rien n'a encore été fait en Algérie⁵⁰ ;
- quel que soit l'organisme qui la désigne et la classe, l'AMP devra faire l'objet d'une validation et d'un suivi de chacune des actions qui la concernera par le CNL qui sera également chargé de constituer et gérer le réseau national des AMP, avant d'envisager de le connecter au niveau régional.

La lutte contre le plastique

La réduction du plastique représente une activité de longue haleine et globale ; elle se conçoit à court, moyen et long terme :

A court terme :

- multiplier les campagnes de sensibilisation, mobiliser les médias les plus accessibles, écoles, mosquées, commerces, lieux de travail ;
- lancer une initiative nationale au niveau des administrations pour réduire l'utilisation des plastiques ;
- solliciter les associations pour organiser des collectes régulières avec l'appui des représentants de wilaya et des municipalités ;



A moyen terme :

- _ multiplier les entreprises de recyclage ;
- _ augmenter les opérations de collecte des déchets plastiques ;
- _ introduire progressivement le tri sélectif en amont du processus de collecte des déchets ;
- _ réintroduire les stimuli d'émulation de propreté des villages et quartiers de villes côtières ;
- _ appuyer les associations activant au niveau local dans ce domaine ;

A long terme :

- _ engager le dialogue avec l'industrie pour le développement d'alternatives au sac plastique à usage unique ou biodégradables ;
- _ relancer des pratiques plus durables comme la consignation, la relance des emballages réutilisables (étain, acier, verre...) ;
- _ enfin, commencer à mettre en place une réglementation supportant un système fiscal de bonus-malus combinant taxes et pénalités.

La surveillance

Les premières actions relatives à la surveillance ont significativement contribué à en concevoir le processus et identifier les difficultés d'en pérenniser les activités. L'IMAP concerne les CC, la physico-chimie, la qualité de l'eau, les espèces et leur habitat. Pour parvenir à assurer la surveillance sur le terrain et la financer, les recommandations portent sur :

- _ la centralisation de tous les financements auprès d'un seul organe de gestion dans la transparence la plus totale, surtout lorsqu'il s'agit de donateurs internationaux, tel que présenté auparavant (§ 7.1) ;
- _ l'élaboration de programmes interdisciplinaires et leur implémentation dans un esprit d'économie d'échelle précédemment traitée dans la partie financement par les donateurs (§ 7.1) ;
- _ la création de stations d'observation virtuelles le long du littoral algérien, néanmoins localisées dans une structure publique ; une première structure pilote serait ensuite reproduite autant de fois que nécessaire ;
- _ l'implication des acteurs de la société civile, les associations locales, de wilaya ou nationales, qu'il s'agisse des praticiens de la pêche, professionnels ou amateurs, des clubs de plongée, ou plus simplement des associations de quartier à vocation culturelle ou scientifique ;
- _ la désignation d'un organe coordonnateur qui renforcerait également la collaboration horizontale (le CNL par exemple, une fois son statut modifié en conséquence) ;
- _ la formation des personnels chargés de la station ;



- _ la planification d'un budget en conséquence ;

- _ la prospection des réseaux potentiels d'appui et de dissémination de l'information au niveau national avec le concours des centres universitaires, puis au niveau régional avec l'appui du SPA-RAC.

La réussite de surveillance dépend de plusieurs facteurs. Premier élément considéré, le maillage de la couverture spatio-temporelle doit répondre à trois besoins :

- _ la nature de l'information requise en qualité et en quantité ;
- _ la capacité humaine et financière de la structure responsable ;
- _ la finalité de l'information collectée.

Les actions menées en ce sens [07], [91] démontrent la limite des actions ponctuelles et les lacunes inhérentes à ce genre d'initiative. Il semble préférable de concentrer efforts et moyens sur une zone particulière pour obtenir des données complètes et sérieuses plutôt que de disperser les moyens disponibles entre différents sites sans pouvoir compléter les opérations. L'IMAP ne peut se concevoir pour une durée inférieure à un, voire deux cycles annuels complets afin de pouvoir lier les phénomènes écologiques aux variations saisonnières des espèces.

Corollaire de la modernisation en matière de communication, la généralisation de l'accès au web, et la maîtrise du web 2 constituent une condition sine qua non. L'absence de courriels individualisés, de contenu technique disponible en ligne, et de traditions de traitement de l'information en ligne en temps réel hypothèque la mise en œuvre des plans d'action et l'application des mesures de protection de l'environnement marin. Cet aspect qui n'est pas spécifique au Post 2020 SAPBIO peut paraître trivial, alors qu'il pénalise tous les efforts fournis par les parties prenantes ; il relève d'une culture indissociable des objectifs environnementaux. De manière opérationnelle, des actions de sensibilisation devront viser des décideurs autant que faire se peut.

La surveillance est inconcevable sans une solide structure de collecte et de traitement de données sous forme de BD où l'information est collectée, archivée, et utilisée. En raison du coût des opérations, une économie d'échelle s'impose en combinant les interventions régulières en application d'un programme interdisciplinaire, même si les objectifs diffèrent. Le plus important dans ce cas consiste à mobiliser les moyens à la mer de manière efficiente. Cette problématique existe depuis plus de quarante ans, avec les résultats insuffisants récoltés aujourd'hui. L'appui des particuliers dans le cadre d'une approche participative ICIC pour les actions modestes, ou dans un cadre plus étoffé, en utilisant des bateaux de recherche spécialisés nationaux ou étrangers en participant à des campagnes internationales requiert des budgets à la mesure des objectifs visés et des résultats attendus. Cette démarche représente la seule voie d'acquisition des données et de l'amélioration des connaissances autrement confinées à la zone côtière accessible sans moyens.

Une question récurrente concerne les moyens à la mer et leur gestion, onéreuse. L'Algérie a acquis divers bâtiments rattachés à des entités indépendantes, solution qui semble peu efficace. Des propositions d'économie d'échelle ont été proposées (7.1).



La mise en œuvre des programmes de travail en mer (campagnes d'évaluation, échantillonnage, surveillance) est onéreuse, et des solutions originales sont indispensables, faute de quoi le suivi permanent se transformera en actions ponctuelles à durée de vie limitée. Cet aspect est abordé au § 7. La surveillance des espèces et communautés, concomitamment à celle de leur habitat, concerne d'une part le macrozoobenthos et les macrophytes de fonds meubles et de substrats durs, groupes éminemment benthiques, et les espèces et habitats pélagiques qui occupent la colonne d'eau qui est à la fois l'habitat, l'alimentation, et la route de migration d'autre part. C'est dire combien le suivi de la qualité de l'eau résume à lui seul, le programme le plus complet de l'état de l'écosystème marin (cf. § 6.1).

Alors que 2050 se précise déjà dans un futur proche, que les événements récents militent en faveur d'un nouveau paradigme plus inclusif, les clivages demeurent tenaces. Les visions environnementales diffèrent encore trop entre le nord et le sud de la Méditerranée. La puissance européenne est bien comprise comme un moteur d'entraînement, mais il ne sera efficace qu'à condition que les structures non européennes puissent suivre et contribuer au moins par leur culture, à défaut de leur technologie. L'implication de non Européens à des programmes européens est devenu une nécessité pour régler les questions méditerranéennes ; l'exemple des ENI est édifiant à cet égard, où même la terminologie diffère ; un autre exemple concerne les critères de désignation des AMP, où la classification IUCN, quelle que soit sa qualité, est reconnue et appliquée par la communauté scientifique internationale, à l'exception de quelques pays de la rive sud. Enfin, la réduction des différences interprétatives entre la *CBD* et la *Convention de Barcelone* n'est pas encore finalisée.

La mise en œuvre de la surveillance s'appuie sur une planification et des critères de triage des opérations. Les questions d'intérêt régional comme les ENI requièrent l'organisation d'une consultation nationale, étendue éventuellement au niveau régional pour définir une plateforme commune méditerranéenne. Une analyse de risque à partir des données nationales disponibles permettrait d'effectuer un triage pour une hiérarchisation des priorités. Tous les efforts de surveillance seraient ensuite concentrés sur la collecte et l'archivage des données. Une mention particulière concerne l'étude du coralligène et de l'herbier à posidonie dont dépendent la productivité secondaire et la lutte contre l'hydrodynamisme.

Le renforcement des capacités

Habituellement traitée en début de recommandation, cette question est abordée en fin de rapport une fois les besoins et recommandations finalisés. Le renforcement devra porter en urgence sur les modes et moyens de gestion des AMP au niveau national. Le plus simple serait de jumeler des AMP de différents pays où séjourneraient les futurs gestionnaires nationaux. Ce n'est qu'une fois cette étape réalisée qu'une collaboration régionale associative serait envisageable.

Le renforcement concerne également la formation de taxonomistes spécialistes dans les méthodes modernes de détermination et de diagnose.

D'un point de vue plus détaillé et pragmatique, les recommandations techniques portent sur :

- le renforcement des capacités pour l'identification des espèces, plus particulièrement l'utilisation des marqueurs moléculaires et génétiques
- les cycles de vie, le succès de reproduction et de recrutement des larves ;
- la caractérisation de la structuration génétique des populations ;
- les capacités de dispersion des propagules ;
- les possibilités d'adaptation au stress généré par le changement global en Méditerranée (plasticité phénotypique) ou de processus micro évolutifs ;
- l'actualisation des résultats de recherche en océanographie physique sur le compartiment pélagique du bassin ouest algérien ;
- la création d'une collection de référence des ENI des côtes algériennes pour faciliter leur identification et cartographier leurs aires de répartition ;
- le renforcement de la gestion des AMP, et notamment l'élaboration et le suivi des plans d'affaires (business plans) ;
- le développement et la réalisation des programmes de formation en matière de monitoring et d'audit de la mise en œuvre et l'évaluation périodique des plans de gestion des AMP existantes en se basant sur celles existantes ;
- le choix d'un panel de ENI indicatrices à suivre dans le temps et l'espace pour étudier leurs impacts sur la biodiversité.

Le Post 2020 SAPBIO représente une stratégie inclusive ; il couvre aussi bien les objectifs de la Convention de Barcelone que ceux de la *CBD* à travers les ABT, et les ODD après ceux du Millénaire. Pour atteindre ces objectifs, l'initiative doit transcender les générations et les budgets, assurer une mémoire vivante, renouvelée et apte à cumuler savoir et acquis. En termes simples, la biodiversité algérienne, terrestre et marine requiert une structure interdisciplinaire aux multiples fonctions de témoin, de conservation *ex situ* et *in situ*, incluant des salles d'aquariums et de collections botaniques et zoologiques. Il ne s'agit plus aujourd'hui de rétablir une entité inscrite dans le concept de Muséum d'histoire naturelle auquel l'ANN s'est substituée ; la structure requise, spécialisée à l'origine dans les ressources terrestres vivantes terrestres doit aujourd'hui incorporer également les problématiques d'éthique, de génétique moléculaire, les politiques de sensibilisation et d'éducation environnementale. Ce n'est pas seulement un besoin, c'est un impératif. La question qui reste à résoudre consiste à savoir s'il est plus efficace d'envisager une seule structure inclusive, ou s'il est plus efficace de singulariser le milieu marin, peut-être l'environnement aquatique au niveau organisationnel, du reste du patrimoine vivant, étant entendu que du point de vue géographique, le Muséum peut comprendre des unités géographiques de conservation *in situ*.





Bibliographie

Les hyperliens ont été tous actualisés entre le 9 et le 11 décembre 2020.

[01] Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. 2002. Plan d'Action Stratégique pour la Conservation de la Diversité Biologique en Région Méditerranéenne Rapport National Post 2020 SAPBIO Algérie, 187 p. http://medmpa.rac-spa.org/pdf/algerie_fr.pdf

[02] Laouar S., 2010. État de la Biodiversité en Algérie. Colloque International sur l'Efficacité des Evaluations Environnementales dans l'Atteinte des Objectifs du Développement Durable - Application à la Gestion de la Biodiversité, Paris : 20 - 23 septembre 2010. https://www.sifee.org/static/uploaded/Files/ressources/actes-des-colloques/paris/session-1-1/1_LAOUAR_TXT.pdf

[03] FAO, 2016 - 2018. L'état de la biodiversité pour l'Alimentation et l'agriculture en Algérie. Rapports nationaux. Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche MADRP, 96 p. <http://www.fao.org/3/CA3478FR/ca3478fr.pdf>

[04] Ministère de l'Environnement et des Energies Renouvelables -PAP/RAC/PAM, 2018. Rapport de mise en œuvre du Programme National de Surveillance et d'Évaluation Intégrées -IMAP-Algérie (Appui EcAp MEDII), 99 p. <http://iczmplatform.org/storage/documents/m4cVPq8BChOVmFVwD4BzJHk7OKgBt813xapEVeAJ.pdf>

[05] Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et de la Ville (2013). Stratégie nationale de gestion intégrée des zones côtières en Algérie : 67 p. http://www.marinebiotech.eu/c/images/5/53/SN_GIZC_-_Phase_1_Diagnostic_R%C3%A9sum%C3%A9_V_Janvier_2013.pdf

[06] Ministère chargé de l'environnement - PAP RAC/PAM, 2015. Stratégie nationale de gestion intégrée des zones côtières en Algérie (Appui PAM-Medpartnership, UNESCO, 94 p. <http://commissariatlittoral.dz/wp-content/uploads/2018/04/Strat%C3%A9gie-nationale-de-gestion-int%C3%A9gr%C3%A9e-des-zones-c%C3%B4ti%C3%A8res.pdf>

[07] Ministère de l'environnement et des énergies renouvelables MEER, 2015. Stratégie et plan d'action nationaux pour la biodiversité 2016-2030. La biodiversité pour le développement économique et social durable et l'adaptation au changement climatique. <https://www.cbd.int/doc/world/dz/dz-nbsap-v2-fr.pdf>

[08] Brundtland G., 1987. Report of the World Commission on Environment and Development : Our Common Future. United Nations General Assembly document A/42/427. <http://un-documents.net/our-common-future.pdf>

[09] MEER, et SPA/RAC-ONU Environnement/PAM, 2018. Programme national de surveillance de la biodiversité et les espèces non-indigènes marines en Algérie, Abdelhafid Chalabi. Ed SPA/RAC-Projet EcAp-Med II, Tunis, 167p. http://www.rac-spa.org/sites/default/files/ecap/formation_algeria/imap_algerie%20.pdf





[10] Touahria T, 1999. Etude de la biomasse, de la structure et de la composition des peuplements phytoplanctoniques de la mer d'Alboran Est. Thèse de Magistère en Océanographie Biologiques. USTHB-FSB, Alger, 200 p.

[11] Touahria T., 2004. Phytoplancton. In "Biodiversité marine et littorale algérienne", Ed. Sonatrach & Grimes S., 2004 : 67-78

[12] Coll M, Piroddi C, Steenbeek J, Kaschner K, Ben Rais Lasram F, 2010. The Biodiversity of the Mediterranean Sea : Estimates, Patterns, and Threats. PLoS ONE, 5, 8, e11842

[13] Touahria T, 2008. Note sur le genre *Ceratium* dans la région centre du bassin algérien. In " Workshop sur Biodiversité marine des côtes algériennes". Ed. CNDRB, Alger, 2008.

[14] Boudjenah M, Mokrane Z, Soualili D, 2019. Diversity of Phytoplanktonic populations along the Algerian coastline. *Biodiversity Journal*, 10(2), 81–92 <http://e-biblio.univ-mosta.dz/handle/123456789/13804>

[15] Ayada M, Amira AB, Retima A, 2018. Distribution of the *Tripos* species (Dinoflagellata) from Annaba Bay (Southwestern Mediterranean Sea). *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 12, 2 : 40-50 <https://www.innspub.net/wp-content/uploads/2018/02/JBES-Vol-12-No-2-p-40-50.pdf>

[16] Illoul H, Masó M, Fortuño JM, Cros L, Morales-Blake A, Séridji R, 2008. Potentially harmful microalgae in coastal waters of the Algiers area (Southern Mediterranean Sea). *Cryptogamie, Algol.*, 29, 3 : 261-278 <http://sciencepress.mnhn.fr/sites/default/files/articles/pdf/cryptogamie-algologie2009v29f3a21.pdf>

[17] Frehi H, Coute A, Mascarell G, Perrette-Gallet C, Ayada M, Kara MH, 2007. Dinoflagellés toxiques et/ou responsables de blooms dans la baie d'Annaba (Algérie). *Comptes rendus biologie*, 3 : 615-628 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631069107001783>

[18] Hafferssas A, Kerzabi F, 2004. Peuplements zooplanctoniques du bassin algérien. In "Biodiversité marine et littorale algérienne", Ed. Sonatrach & Grimes S. : 113-141

[19] Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 2014. 5ème Rapport National sur la mise en œuvre de la Convention sur la diversité biologique au niveau national, 128 p. <https://www.cbd.int/doc/world/dz/dz-nr-05-fr.pdf>

[20] Grimes S, Benabdi M, Babali N, Refes W, Boudjellal-Kaidi N, Seridi H, 2018. Biodiversity changes along the Algerian coast (Southwest Mediterranean basin): from 1834 to 2017: A first assessment of introduced species. *Mediterranean Marine Science*, 19, 1 : 156-179 <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/hcmr-med-mar-sc/article/view/13824>

[21] Bakalem A, 2003. Les trottoirs ou plates-formes à Vermets sur la côte algérienne : synthèse. In International Workshop on Vermetid terraces and Migratory / Invasive Organisms", december 19-21, Beirut (Lebanon). CNRS – INOC Workshop Report, 8, 39 p. https://www.researchgate.net/publication/315714738_2003_Bakalem_A_-_Les_trottoirs_ou_plates-formes_a_Vermets_sur_la_cote_algerienne_syntheselIn_International_Workshop_on_Vermetid_terraces_and_Migratory_Invasives_Organisms_december_19-21_Beirut_Lebanon_



[22] PNUE/PAM-CAR/ASP, 2016. Algérie : Île de Rachgoun. Cartographie des habitats marins clés de Méditerranée et initiation de réseaux de surveillance. Par Ramos Esplá A., Benabdi M., Sghaier Y.R., Forcada Almarcha A., Valle Pérez C. & Ouerghi A. Ed. CAR/ASP - Projet MedKeyHabitats, Tunis, 113 p. + Annexes. https://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_mkh/algeria/ile_de_rachgoun_cartographie_habitats_marins_cles.pdf

[23] UNEP/MAP/SPA, 2018. SAP/RAC: SPA-BD protocol - annex II: List of endangered or threatened species. Tunisia, 10 p. https://www.rac-spa.org/sites/default/files/annex/annex_2_en_20182.pdf

[24] Bensari B, Bahbah L, Lounaoui A, Eddina Fahci S, Bouda A, Islam Bachari N, 2020. First records of non-indigenous species in port of Arzew (Algeria : southwestern Mediterranean). *Mediterranean Marine Science*, 21 : 393-399 <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/hcmr-med-mar-sc/article/view/21927>

[25] Quignard JP, Tomasini JA, 2000. Mediterranean fish biodiversity. *Biologia Marina Mediterranea*, 7, 3 : 1-66

[26] Convention on Biological Diversity (CBD), 2018. Invasive alien species guidance for interpretation of the categories on introduction pathways under the Convention On Biological Diversity, 108 p. <https://www.cbd.int/doc/c/9d85/3bc5/d640f059d03acd717602cd76/sbstta-22-inf-09-en.pdf>

[27] Tsiamis K, Zenetos A, Deriu I, Gervasini E, Cardoso AC, 2018. The native distribution range of the European marine non-indigenous species. *Aquat. Invasions*, 13, 2 : 187–198 http://www.aquaticinvasions.net/2018/AL_2018_Tsiamis_etal.pdf

[28] Millot C, 1987. Circulation in the Western Mediterranean. *Oceanologica Acta*, 10(2) : 143-149 <https://archimer.ifremer.fr/doc/00108/21915/19505.pdf>

[29] Quignard JP, 2011. Biodiversité : la Méditerranée, évolution de sa xénodiversité ichthyique, les poissons lessepsiens et herculéens. *Bulletin de l'Académie des Sciences et des Lettres de Montpellier*, N.S., 42 : 105-124 http://ciesm.org/online/atlas/ACADEMIE_MEDITER.pdf

[30] Hannachi MS, Boubekeur MS, Derbal F, Kara MH, 2015. Unusual presence of juveniles of the Indo-Pacific blackmouth splitfin *Synagrops japonicus* in the southwest Mediterranean coast. *Acta Adriatica*, 56, 2 : 297-304 http://jadran.izor.hr/acta/pdf/56_2_pdf/56_2_15.pdf

[31] Ulman A, Ferrario J, Occhpinti-Ambrogi A, Arvanitidis C, Bandi A, Bertolino M, Bogi C, Chatzigeorgiou G, Çiçek BA, Deidun A, Ramos-Esplá A, Koçak C, Lorenti M, Martinez-Laiz G, Merlo G, Princisgh E, Scribano G, Marchini A, 2017. A massive update of non-indigenous species records in Mediterranean marinas. *PeerJ* 5: e3954 <https://peerj.com/articles/3954/>

[32] Tsiamis K, Azzurro E, Bariche M, Çinar ME, Crocetta F, De Clerck O, 2020. Prioritizing marine invasive alien species in the European Union through horizon scanning. *Aquatic Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* : 1-52 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/aqc.3267>





- [33] Zenetos A, 2017. Progress in Mediterranean bioinvasions two years after the Suez Canal enlargement. *Acta Adriatica*, **58**, 2 : 347-335 <https://pdfs.semanticscholar.org/6a97/b0991685fc61c443ded3e8e82a9f86334925.pdf>
- [34] Galil B, Marchini A, Occhipinti A, Ojaveer H, 2017. The enlargement of the Suez Canal—Erythraean introductions and management challenges. *Proceedings of the 9th International Conference on Marine Bioinvasions* (19–21 January 2016, Sydney, Australia). *Management of Biological Invasions*, 8 : 141-152 <https://pdfs.semanticscholar.org/b628/622e4ae8d911bc3c65670ec5e1b9e0d1254b.pdf>
- [35] Massutí E, Reina-Hervás JA, Lloris D, Gil de Sola L, 2002. First record of *Solea (Microchirus) boscanion* (Osteichthyes: Soleidae) in the Mediterranean Sea, with data on other sympatric soleid species. *J. Mar. Biol. Assoc. United Kingdom*, **82**, 5 : 907-91 https://digital.csic.es/bitstream/10261/22378/3/Massuti_et_al_2002.pdf
- [36] IUCN, 2013. Marine alien invasive species strategy for the medpan network. A Consultation Document Edited by IUCN, Malaga, Spain, 24 p. https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/medpan_strategy_on_invasive_species_nov__2012.pdf
- [37] Bonanno G, Orlando-Bonaca M, 2019. Non-indigenous marine species in the Mediterranean Sea - Myth and reality. *Environmental Science and Policy*, 96: 123–13 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1462901119300462?via%3Dihub>
- [38] Hewitt CL, Campbell ML, Gollasch S, 2006. Alien Species in Aquaculture. Considerations for Responsible Use. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, viii + 32 p. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2006-036.pdf>
- [39] Zenetos A, Gofas S, Verlaque M, Cinar ME, Garcia Raso JE, 2010. Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution. *Mediterranean Marine Science*, 11, 2 : 381-493. <file:///Users/Abdou/Downloads/12060-24394-1-PB.pdf>
- [40] Zenetos A, Gofas S, Morri C, Rosso A, Violanti D, Garcia Raso JE, Çinar ME, 2012. Alien species in the Mediterranean Sea by 2012. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part 2. Introduction trends and pathways. *Mediterranean Marine Science*, **13** : 328–352 http://digital.csic.es/bitstream/10261/81536/3/alien_species_Mediterranean_Zenetos.pdf
- [41] Bakalem A, 2020. Les espèces non indigènes des côtes algériennes. Contrat UNEP/MAP-RAC/SPA (2020), sous presse.
- [42] Dieuzeide R, 1963. Sur la présence en Méditerranée de *Gephyroberyx darwini* (Johnson). *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, 28 : 113–116
- [43] Verlaque M, Seridi H, 1991. *Antithamnion algeriensis* nov. sp. (Ceramiaceae, Rhodophyta) from Algeria (Mediterranean Sea). *Botanica Marina*, 34 : 153-160



- [44] Mazoyer G, Feldmann J, 1937. Additions à la flore marine de l'Algérie. *Bulletin Société d'Histoire naturelle d'Afrique du Nord*, 28 : 318-321 [www.vliz.be · imisdocs · publications](http://www.vliz.be/imisdocs/publications)
- [45] PNUE/PAM-CAR/ASP, 2011. Espèces non-indigènes en Méditerranée : qui, quand, comment, pourquoi ? Ed. CAR/ASP, Tunis, 28 p. http://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_alien/nis_fr_r.pdf
- [46] UNEP/MAP-RAC/SPA, 2005a. Action Plan concerning species introductions and invasive species in the Mediterranean Sea. Ed. RAC/SPA, Tunis, 30 p. https://www.rac-spa.org/sites/default/files/action_plans/pa_alien_en.pdf
- [47] UNEP/MAP-RAC/SPA, 2005b. Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée. 26 p. <http://www2.ecolex.org/server2neu.php/libcat/docs/TRE/Full/Fr/TRE-001220.pdf>
- [48] UNEP/MAP-RAC/SPA, 2008a. Guide for Risk Analysis assessing the Impacts of the Introduction of Non-indigenous Species. Ed. RAC/SPA, Tunis. 30 p. http://rac-spa.org/sites/default/files/doc_alien/ld_analyse.pdf
- [49] UNEP/MAP-RAC/SPA, 2008b. Guidelines for Controlling the Vectors of Introduction into the Mediterranean of Non-indigenous Species and Invasive Marine Species. Ed. RAC/SPA, Tunis, 18 p. http://rac-spa.org/sites/default/files/doc_alien/ld_controle.pdf
- [50] UNEP/MAP-RAC/SPA, 2017a. Guidance on developing invasive alien species national and sub-regional lists. 16 p. https://www.rac-spa.org/nfp13/documents/02_information_documents/wg_431_inf_14_eng.pdf
- [51] UNEP/MAP-RAC/SPA, 2017b. Marine Mediterranean Invasive Alien Species (MAMIAS) (url indisponible).
- [52] Wiefels R, 2014. L'industrie de la Pêche et de l'Aquaculture en Algérie. Projet ALG/14/001/01/34Projet d'Appui à la Formulation de la Stratégie Nationale de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (2015 -2020), PNUD - FAO, 38 p. <https://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/actividadesrecientes/adjuntos/1332/Informe%20sobre%20la%20Industria%20Pesquera%20y%20Acuicola%20de%20Argelia.pdf>
- [53] FAO. 2020. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries 2020. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb2429en>
- [54] FAO. 2018. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome. 172 p. <http://www.fao.org/3/CA2702EN/ca2702en.pdf>
- [55] Labidi-Neghli N, 2018. Exploitation des requins en Algérie. *Collect. SCRS/2018/098, Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 75(3) : 493-49 https://www.iccat.int/Documents/CVSP/CV075_2018/n_3/CV075030493.pdf





[56] UNEP/MAP-CAR/ASP, 2015. 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. Pergent G., Bellan Santini D., Bellan G., Bitar G., Harmelin J.G. eds., CAR/ASP publ., Tunis : 166 p. + annexes. https://inpn.mnhn.fr/docs/ref_habitats/TYPO_BARC_HAB_PDF.pdf

[57] SPA/RAC-ONU Environnement/PAM, 2019. Mise à jour de la Liste de référence des types d'habitats pour la sélection des sites à inclure dans les inventaires nationaux de sites naturels d'intérêt pour la conservation, 19 p. https://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_fsd/reference_list_fr.pdf

[58] Belbacha S, Semroud R, Dupuy De La Grandrive R, Foulquie M, 2009. Données préliminaires sur la répartition et la composition de la biocénose du coralligène du littoral d'El Kala (Algérie). Proceedings of the 1st Mediterranean Symposium on the Coralligenous and other calcareous bio-concretions of the Mediterranean Sea (Tabarka, 15-16 January 2009) : 157-159 <http://www.rac-spa.org/cor/Posters/S104-%20Belbacha%20etal.pdf>

[59] Derbal F, Kara H, 2009. Les Gorgonacea et les Alcyonanea des côtes de l'Est algérien : diversité et exploitation de *Corallium rubrum*. Proceedings of the 1st Mediterranean Symposium on the Coralligenous and other calcareous bio-concretions of the Mediterranean Sea (Tabarka, 15-16 January 2009) : 189-191 <http://www.rac-spa.org/cor/pdf/proceedings.pdf>

[60] Çinar ME, Féral JP, Arvanitidis C., David R., Taskin E., 2020. Coralligenous assemblages along their geographical distribution : Testing of concepts and implications for management. Aquatic Conserv., Mar Freshw Ecosyst., 30 (8) : 1-17 https://www.researchgate.net/publication/342550671_Coralligenous_assemblages_along_their_geographical_distribution_Testing_of_concepts_and_implications_for_management

[61] Boumaza S, 2004. Biodiversité des habitats à phanérogames marines des côtes algériennes. In "Biodiversité marine et littorale algérienne", Ed. Sonatrach & Grimes S., 2004 : 95-108

[62] Bakalem A, 2008. Les peuplements des sables fins de la côte algérienne. Thèse de Doctorat d'Etat, Université des Sciences et de la Technologie, Algérie : 647 p. https://www.unicaen.fr/m2c/IMG/pdf/bakalem_these_2008.pdf

[63] Bakalem A, Hassam N., Oulmi Y., Martinez M., Dauvin J.C., 2020. Diversity and biogeographical patterns of soft-bottom macrobenthos from the Bay of Bou Ismail (central Algerian coast). Regional Studies of Marine Science, 33, 100938. https://www.researchgate.net/publication/341134127_Diversity_and_geographical_distribution_of_soft-bottom_macrobenthos_in_the_bay_of_Bou_Ismail_Algeria_Mediterranean_Sea

[64] Maurin C, 1968. Ecologie ichthyologique des fonds chalutables atlantiques (de la baie ibéro-marocaine à la Mauritanie) et de la Méditerranée Occidentale. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 32, 1 : 1-147 <https://archimer.ifremer.fr/doc/1968/publication-3196.pdf>

[65] UN, 2015. A Regular Process for Global Reporting and Assessment of the State of the Marine Environment, including Socio-economic Aspects (Regular Process) : 4 p. https://www.un.org/depts/los/global_reporting/Background_to_the_Regular_Process.pdf



[66] PNUE-PAM/CAR/ASP, 2010. Impact des changements climatiques sur la biodiversité en Mer Méditerranée. Par S. Ben Haj et A. Limam, CAR/ASP Ed., Tunis : 1-28 https://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_cop/c_clim_fr.pdf

[67] Ben Rais Lasram F, Guilhaumon F, Mouillot D, 2010. Global warming and exotic fishes in the Mediterranean Sea : introduction dynamic, range expansion and spatial congruence with endemic species. In Golani & B. Appelbaum-Golani (Eds.) 2010. Fish Invasions of the Mediterranean Sea : Change and Renewal: 35-56 https://www.researchgate.net/publication/228333100_Global_warming_and_exotic_fishes_in_the_Mediterranean_Sea_introduction_dynamic_range_expansion_and_spatial_congruence_with_endemic_species

[68] Ribera MA, Boudouresque CF, 1995. Introduced marine plants, with special reference to macroalgae : mechanisms and impact. Progress in phycological research, 11 : 187-268

[69] Hoffman R, 2013. Alien Benthic Algae and Seagrasses in the Mediterranean Sea and Their Connection to Global Warming. In S. Goffredo and Z. Dubinsky (eds.), The Mediterranean Sea: Its history and present challenges, 25 p.

[70] Yang CC, Liao SC, Deng JF, 1996. Tetrodotoxin poisoning in Taiwan; an analysis of poison center data. *Veterinary and Human Toxicology*, 38 : 282-286

[71] Kalogirou S, 2011. Alien fish species in the eastern Mediterranean Sea : Invasion biology in coastal ecosystems. Doctoral Thesis, University of Gothenburg, 56 p.

[72] Otero M, Cebrian E, Francour P, Galil B, Savini D, 2013. Monitoring Marine Invasive Species in Mediterranean Marine Protected Areas (MPAs): A strategy and practical guide for managers. Malaga, Spain. IUCN. 136 p. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2013-008.pdf>

[73] Azzurro E, Pais A, Consoli P, Andaloro F, 2007. Evaluating daynight changes in shallow Mediterranean rocky reef fish assemblages by visual census. *Marine Biology*, 151 : 2245-2253

[74] Golani D, 2010. Colonization of the Mediterranean by Red Sea fishes via the Suez Canal – Lessepsian migration. In Golani & B. Appelbaum-Golani (Eds.) 2010. Fish Invasions of the Mediterranean Sea : Change and Renewal : 145-188

[75] Hemida F, Ladoul S, Capapé C, 2018. Impact de l'ichtyofaune non indigène de la côte algérienne : réalité et artefacts. In CIESM Monograph 50 (F. Briand Ed.) Engaging marine scientists and fishers to share knowledge and perceptions-Early lessons. CIESM Publisher, Monaco and Paris : 165-169

[76] Duruer EC, Kinacigil T, Soykan O, Tosunoglu Z, 2008. Contribution to some biological and fishery aspects of commercial penaeid prawns in Mersin Bay (Northeastern Mediterranean, Turkey). *Crustaceana*, 81, 5 : 577-585

[77] Andaloro F, Rinaldi A, 1998. Fish biodiversity change in Mediterranean Sea as tropicalisation phenomenon indicator. Indicator for Assessing Desertification in the Mediterranean (D'Angelo E. G. & C. Zanolla, eds.) : 201-206





[78] Massutí E, Valls M, Ordines F, 2010. Changes in the western Mediterranean ichthyofauna : signs of tropicalization and meridianization. In "D. Golani & B. Appelbaum-Golani (Eds.) Fish Invasions of the Mediterranean Sea : Change and Renewal" : 293-312

[79] EastMed, 2010. Report of the Sub-Regional Technical meeting on the Lessepsian migration and its impact on Eastern Mediterranean fishery. GCP/INT/041/EC – GRE – ITA/TD-04, 140 p. <http://www.fao.org/3/a-ap961e.pdf>

[80] Albano PG, Sabelli B, Adani M, Pinardi N, 2010. The thermophilous species *Echinolittorina punctata* as a new descriptor of tropicalization in the Mediterranean Sea – First data. *Biol. Mar. Mediterr.*, 17, 1 : 90-93

[81] IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker TF, Qin D, Plattner GK, Tignor M, Allen SK, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V, Midgley PM (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 p. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_all_final.pdf

[82] IPCC, 2014. Climate Change 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A : Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE, Chatterjee M, Ebi KL, Estrada YO, Genova RC, Girma B, Kissel ES, Levy AN, MacCracken S, Mastrandrea PS, White LL (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 p. https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf

[83] Boyé H, 2008. Eau, énergie, dessalement et changement climatique en Méditerranée Conseil général de l'Environnement et du Développement Durable Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, France. Plan Bleu. Centre d'Activités Régionales Sophia Antipolis, 39 p.

[84] Würtz M. (ed.), 2012. Mediterranean Submarine Canyons : Ecology and Governance. Gland, Switzerland and Málaga, Spain : IUCN, 216 p. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2012-035.pdf>

[85] Diociaiutia T, Bernardi F, Serena A, Umanic F, 2019. Vertical distribution of microbial community abundances and biomass in two NW Mediterranean Sea submarine canyons. *Progress in Oceanography*, 175 : 14-23

[86] Gerignya O, Brunb M, Fabria MC, Tomasinoa C, Le Moigne M, Jadaud A, Galgania F, 2019. Seafloor litter from the continental shelf and canyons in French Mediterranean Water : Distribution, typologies and trends. *Marine Pollution Bulletin*, 146 : 653-666 <https://archimer.ifremer.fr/doc/00507/61868/66074.pdf>

[87] Chalabi A., 2012. Managing canyons and similar marine features. Lessons learned from the Far West. Würtz M. (ed.) (2012). Mediterranean Submarine Canyons : Ecology and Governance. Gland, Switzerland and Málaga, Spain : IUCN, 216 p. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2012-035.pdf>

[88] Benabdi M., and Belmahi A, 2020. First record of loggerhead turtle (*Caretta caretta*) nesting in the Algerian coast (southwestern Mediterranean). *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 26, 1 : 100-105
http://blackmedjournal.org/wp-content/uploads/7-20201_100-105.pdf

[89] Ministère de l'environnement et des énergies renouvelables MEER-PNUD, 2019. Sixième rapport sur la biodiversité en Algérie : 206 p. <https://www.cbd.int/doc/nr/nr-06/dz-nr-06-fr.pdf>

[90] UNEP-WCMC, 2018. Liste des Nations Unies des aires protégées 2018 Supplément sur l'efficacité de la gestion des aires protégées. UNEP-WCMC : Cambridge, Royaume-Uni : 63 p. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/33388/18LPAFR.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

[91] CAR/ASP - PNUE/PAM, 2015. Caractérisation bioécologique de la zone marine de l'Est algérois (Algérie), Ed. CAR/ASP - Projet MedMPAnet, Tunis : 55 p. http://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_medmpanet/final_docs_algeria/13_caracterisation_zone_marine_est_algerois_algerie.pdf

[92] Ministère de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de l'Artisanat, 2015. Politique gouvernementale dans le domaine de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de l'Artisanat.

[93] Langar H, Djellouli A, Ben Mustapha, K, El Abed A, 2000. Première signalisation de "*Caulerpa taxifolia*" (vahl) j. Agardh en Tunisie. *Bulletin de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer* (INSTM), 27 : 3-8
https://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/4289/INSTM_Num%3%a9riser0001.pdf?sequence=1&isAllowed=y
[état du milieu marin et côtier de méditerranée - UNEP](#)

[94] CAR/ASP - PNUE/PAM, 2015. Plan de financement et durabilité financière de l'Aire Marine Protégée du Cap des Trois Fourches (Maroc). Par Diazabakana, A., Binet, T., Vertigo Lab. Ed. CAR/ASP - Projet MedMPAnet, Tunis : 46 p. + annexes. http://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_medmpanet/final_docs_morocco/40_plan_de_financement_c3f_maroc.pdf

[95] Gomez F, 2003. The toxic dinoflagellate *Gymnodinium catenatum*: an invader in the Mediterranean Sea. *Acta Bot. Croat.*, 62, 2: 65-72
https://www.researchgate.net/publication/27189358_The_toxic_dinoflagellate_Gymnodinium_catenatum_an_invader_in_the_Mediterranean_Sea

[96] PNUE, 1996. Etat du milieu marin et littoral de la région méditerranéenne, No 101 de la Série des rapports techniques du PAM, Athènes : 162 p.
<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9178/mts101.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[97] PNUE, 2012. Etat du milieu marin et côtier de Méditerranée. 2012. Principaux éléments destinés aux décideurs politiques.





[98] Mackenzie CL, Ormondroyd GA, Curling SF, Ball RJ, Whiteley NM, Malham SK, 2014. Ocean Warming, More than Acidification, Reduces Shell Strength in a Commercial Shellfish Species during Food Limitation. PLoS ONE 9 (1): e86764. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0086764>

[99] Bakalem A, 1980. Aménagement du littoral Ouest : Problème de pollution marine - Etude préliminaire de la zone Arzew - Mers El Hadjadj. *Cahiers Géographiques de l'Ouest*, 5 - 6 : 115 - 149

[100] Belatouia A, Bouabessalama H, Haceneb OR, de-la-Ossa-Carreteroc JA, Martinez-Garcia E, Sanchez-Lizaso JL, 2017. Environmental effects of brine discharge from two desalination plants in Algeria (South Western Mediterranean). *Desalination and Water Treatment*, 76, 311–318 https://www.researchgate.net/publication/318366423_Environmental_effects_of_brine_discharge_from_two_desalination_plants_in_Algeria_South_Western_Mediterranean

[101] PNUE/PAM - CAR/ASP, 2003. Programme d'action stratégique pour la conservation de la diversité biologique (Post 2020 SAPBIO) en région méditerranéenne, Tunis : 97 p. + annexes <http://sapbio.rac-spa.org/sapbiofr.pdf>

[102] CAR/ASP - PNUE/PAM, 2015. Financement durable de la future réserve naturelle marine de Réghaia, Algérie. Par Diazabakana A., Binet T., Vertigo Lab. Ed. CAR/ASP - Projet MedMPAnet, Tunis : 49 p. + annexes. http://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_medmpanet/final_docs_algeria/76.financement_durable_rn_marine_reghaia.pdf

[103] Grimes S., 2010. Peuplements benthiques des substrats meubles de la côte algérienne : taxonomie, structure et statut écologique. *Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences, Université Es Sénia*, Oran : 358 p. <https://theses.univ-oran1.dz/document/TH3599.pdf>



Annexes

Annex I.

Espèces phytoplanctoniques du littoral algérien potentiellement aptes de provoquer des efflorescences.

| Groupe | Côtes algériennes | Région algéroise (Baies de Bou Ismaïl et d'Alger) | Golfe d'Annaba |
|------------------------|--|---|----------------|
| | | <i>Prorocentrum lima</i> * ; <i>Noctiluca scintillans</i> * | |
| Dinoflagellés | | <i>Alexandrium minutum</i> * (1, PSP) ; <i>Ceratium fusus</i> * (Mp) ; <i>Dinophysis cf. acuminata</i> * (DSP), <i>D. caudata</i> * (DSP), <i>D. fortii</i> * (DSP), <i>D. rapa</i> * (DSP), <i>D. rotundata</i> * (DSP), <i>D. sacculus</i> * (1, DSP), <i>D. tripos</i> * (DSP) ; <i>Gonyaulax spp.</i> ; <i>Gymnodinium catenatum</i> * (1, PSP) ; <i>Lepidodinium chlorophorum</i> (1, Ce) ; <i>Noctiluca scintillans</i> * (Ce, Mp) ; <i>Ostreopsis sp.*</i> (Tfm Ish) ; <i>Prorocentrum balticum</i> , <i>P. dentatum</i> (Ce), <i>P. lima</i> * (DSP), <i>P. mexicanum/ rathymum</i> * (DSP), <i>P. micans</i> , <i>P. minimum</i> * (NTX), <i>P. triestinum</i> (Ce), <i>Protoperdinium quinquecorne</i> ; <i>Scrippsiella spp.</i> | |
| | | <i>Alexandrium catenella</i> * ; <i>Gymnodinium catenatum</i> ; <i>Dinophysis caudata</i> *, <i>D. fortii</i> *, <i>D. rapa</i> * , <i>D. rotundata</i> *, <i>D. tripos</i> * ; <i>Lingulodinium polyedrum</i> * ; <i>Protoperdinium crassipes</i> *, <i>Prorocentrum triestinum</i> ; <i>Scrippsiella trochoidea</i> | |
| Diatomées | <i>Pseudo-Nitzschia mulieries</i> * | | |
| | <i>Pseudo-nitzschia calliantha</i> * (1, ASP) <i>Pseudo-nitzschia spp.*</i> (ASP), <i>Cerataulina pelagica</i> , <i>Chaetoceros spp.</i> ; <i>Cyclotella meneghiniana</i> (1) ; <i>Leptocylindrus danicus</i> , <i>L. minimus</i> * (Mp) | | |
| | <i>Pseudo-Nitzschia mulieries</i> * | | |
| Holococcolithophorides | <i>Holococcolithophora phaeoidea</i> (1) | | |
| Dictyochophycées | <i>Dictyocha fibula</i> (Mp) | | |
| | <i>Dictyocha fibula</i> | | |

* : espèce produisant des toxines ; 1 : 1ère signalisation en Algérie ; ASP: amnesic shellfish poisoning, DSP diarrhetic shellfish poisoning, PSP: paralytic shellfish poisoning, NTX: neurotoxique, Mp: mortalité des poissons, Ce: coloration des eaux, Tfm: toxique pour la faune marine, Ish: impact négatif sur la santé humaine.





Annex 2.

Biodiversité en Méditerranée et en Algérie ([5] modifié et complété par Bakalem, comm. pers.)

| Règne | Phylum ou Classe | Classe ou Ordre | Méditerranée | | Algérie | | | | | | | |
|---------------|------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------------|-------------------------------|---------------|-------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| | | | Nombre d'espèces | No. Espèces endémiques | Nombre d'espèces | No. Espèces endémiques | Invertébrés Substrats meubles | Phytoplancton | Zooplancton | Herbier à Poceanica | Herbier à Cymodocea-Z. noltii | Herbier à Cymodocea |
| Animal | | | | | | | | | | | | |
| Chordés | | | 954 | | | | | | | | | |
| | Vertébrés | | 693 | | 407 | | | | | | | |
| | | Mammifères | 23 | | 11 | | | | | | | |
| | | Oiseaux | 15 | 3 | 40 | | | | | | | |
| | | Reptiles | 5 | | 3 | | | | | | | |
| | | Poissons | 650 | ≈ 80 | 353 | | 9 | 71 | 39 | | | |
| | Chaetognathes | | >20 | | | | 16 | | | | | |
| | Tuniciers | | 284 | | | 20 | 33 | | | | | |
| | | Ascidiaacés | 229 | 80 | | | | | | | | |
| | | Appendiculaires | 35 | | | | 21 | | | | | |
| | | Thaliacés | 20 | | | | 12 | | | | | |
| | Cephalocordés | | 1 | | | | 1 | | | | | |
| | Enteropneustes | | | | | | 4 | | | | | |
| | Echinodermes | | 154 | 37 | | 83 | | 22 | 14 | 3 | 1 | 29 |
| | Platyhelminthes | Surtout benthiques | 800-1000 | 57 | 1 | | | 1 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | Arthropodes | | 3014 | | | | | | | | | |
| | Crustacés | | 2376 | | | 798 | 275 | 124 | 38 | 23 | 17 | 36 |
| | Copepodes | | 461 | | | | | | | | | |
| | | Harpacticoides - Meiofaune benthique | > 254 | | | | 8 | | | | | |
| | | Calanoidés Pélagiques | 321 | | | | 208 | 3 | | | | |
| | | Cyclopoidés Pélagique | 20 | | | | 10 | | | | | |
| | Ostracodes | | 500 | | | 2 | 10 | | | | | |
| | Cirripedes | | > 40 | | | 8 | | | | | | 5 |
| | Malacostracés | | 1413 | | | 788 | | | | | | |
| | | Leptostracés | 6 | | | 2 | | 1 | 1 | | | |
| | | Stomatopodes | 11 | | | 3 | | | | | | |
| | | Bathynellacés | 10? | | | | | | | | | |
| | | Euphausiacés | 13 | | | 2 | 9 | | | | | |
| | | Decapodes | 383 | 40 | 24 | 254 | 6 | 35 | 34 | 4 | 4 | 9 |
| | | Mysidacés | 102 | 37 | | 33 | 6 | 1 | | | | |
| | | Cumacés | 99 | 32 | | 48 | | 4 | | | | |
| | | Isopodes | 295 | | | 84 | | 16 | | 5 | 5 | 8 |
| | | Amphipodes | 449 | | 32 | 332 | 29 | 63 | | 12 | 3 | 13 |
| | | Cladoceres | 7 | | | 1 | 7 | | | | | |
| | | Tanaidacés | 43 | | | 27 | 285 | 4 | | 2 | 2 | 1 |
| | | Lophogastrides | 7 | | | 2 | | | | | | |
| | Pantopodes | | >45 | | | 10 | | | | | | |



| Règne | Phylum ou Classe | Classe ou Ordre | Méditerranée | | Algérie | | | | | | | | |
|----------------|------------------|---|------------------|------------------------|------------------|------------------------|-------------------------------|---------------|-------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------|
| | | | Nombre d'espèces | No. Espèces endémiques | Nombre d'espèces | No. Espèces endémiques | Invertébrés Substrats meubles | Phytoplancton | Zooplancton | Herbier à Poceanica | Herbier à Cymodocea-Z. noltii | Herbier à Cymodocea | Herbier à Z.noltii |
| | | Nemertes | 172 | | 8 | | 6 | | | | | | |
| | | Annelides | 1172 | | | | 538 | | | | | | |
| | | Polychètes | 1122 | 210 | 26 | 534 | 25 | 93 | 13 | 31 | 21 | 57 | |
| | | Echiures | 6 | | | 1 | | | | | | | |
| | | Archianellides | inconnu | | | 1 | | | | | | | |
| | | Oligochètes | inconnu | | | 1 | | | | | | | |
| | | Hirudinés | inconnu | | | 1 | | | | | | | |
| | | Sipunculides | 34 | 4 | | 12 | | | 1 | | | 2 | |
| | | Phoronides | 3/5 | | | 2 | | | | | | | |
| | | Brachiopodes | 15 | 2 | | 8 | | | | | | 1 | |
| | | Mollusques | 2113 | 61 | | 523 | 26 | 77 | 60 | 17 | 11 | 93 | |
| | | Aplacophores | 29 | | | 1 | | | | | | | |
| | | Polyplacophores | 31 | | | 10 | | 4 | 5 | | | 4 | |
| | | Monoplacophores | 1 | | | | | | | | | | |
| | | Gastéropodes | 1564 | | | 284 | | 21 | 44 | 7 | 6 | 63 | |
| | | Bivalves | 400 | | | 227 | | 52 | 11 | 10 | 5 | 25 | |
| | | Scaphopodes | 14 | | | 1 | | | | | | | |
| | | Cephalopodes | 65 | 3 | 51 | | | | 2 | | | 1 | |
| | | Gnathostomulides | 10 | | | 1 | | | | | | | |
| | | Bryozoaires | 388 | 88 | | 110 | | 2 | | 2 | | 26 | |
| | | Ctenophores Surtout pélagiques | >30 | | | | | 8 | | | | | |
| | | Cnidaires (Coelenteres) | 757 | | | 54 | 84 | 3 | 4 | 1 | 1 | 33 | |
| | | Porifères | 681 | | | 10 | | | | | | 12 | |
| Plantes | | Algues Macrophytes & Phanérogames marines | 1131 | 252 | 499 | 57 | | | 73 | 21 | | | |
| | | Rhodophytes | 657 | 150 | 314 | | | | 33 | 6 | | | |
| | | Chlorophytes | 190 | 20 | 83 | | | | 16 | 5 | | | |
| | | Phaeophycées | 277 | 81 | 99 | | | | 24 | 10 | | | |
| | | Magnoliophytes ou angiospermes | 7 | 1 | 4 | 1 | | | | | | | |
| | | Protistes (Protozoaires) & Chromistes | | | ≈ 4400 | | | | 13 | | | | |
| | | Chlorophytes Microalgues | | | | | | | | | | | |
| | | Bacillariophycées | 736 | | | | | | 93 | | | | |
| | | Coccolithophorides | 166 | | | | | | 21 | | | | |
| | | Dinoflagellés | 673 | | | | | | 149 | | | | |
| | | Foraminifères | >600 | | | | | | 2 | | | | |
| | | Silicoflagellés | inconnu | | | | | | 5 | | | | |
| | | Radiolaires | inconnu | | | | | | 2 | | | | |
| | | Acanthaires | inconnu | | | | | | 2 | | | | |
| | | Tintinnides | inconnu | | | | | | 17 | | | | |





Annex 3.

Correspondance des termes anglais et français relatifs aux ENI

| Terme anglais | Traduction française |
|----------------------------|---|
| Established | Naturalisée, établie |
| Casual | Occasionnelle |
| Questionable | Discutable |
| Alien | Exotique/introduite |
| Pathway | Processus ou voie d'introduction |
| Vector | Mode ou vecteur d'introduction |
| Certainty level of pathway | Niveau de probabilité de la voie d'introduction |

Annexe 4

ENI : faune et flore marine en Algérie (Bakalem, comm. pers.)

| Taxon Nom Scientifique de l'espèce | Résultat de l'introduction | Statut de l'espèce | Année de 1ère Signalisation | Voies d'introduction | Impact (EASIN) | Top 100 des Espèces Invasives | Liste Noire |
|------------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|-------------------------------|-------------|
| Bryozoaires : 3 espèces | | | | | | | |
| <i>Amathia verticillata</i> | Invasive | Exotique | 1848 | 4 | Faible/? | | |
| <i>Bugulina neritina</i> | Occasionnelle | Cryptogénique | 2020 | 2, 4 | Faible/? | | |
| <i>Bugulina stolonifera</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 1955 | 2, 4 | Faible/? | | |
| Cnidaires : 3 espèces | | | | | | | |
| <i>Clytia linearis</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 1955 | 3, 5 | Faible/? | | |
| <i>Eucoilota paradoxa</i> | Occasionnelle | Exotique | 2012 | 3, 4 | Faible/? | | |
| <i>Oculina patagonica</i> | Invasive | Exotique | 2005 | 3, 4 | Elevé | * | * |
| Crustacés : 12 espèces | | | | | | | |
| <i>Alpheus inopinatus</i> | Naturalisée | Exotique | 1999 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Alpheus rapacida</i> | Naturalisée | Exotique | 1997 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Callinectes sapidus</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 2018 | 3 | Elevé | * | * |
| <i>Elasmopus pecteniscrus</i> | Naturalisée | Cryptogénique | 1985 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Eocuma sarsii</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 1996-1997 | 3, 4, 5 | Faible/? | | |
| <i>Glabropilumnus laevis</i> | Naturalisée | Exotique | 1999 | 3, 4, 5 | Faible/? | | |
| <i>Hamimaera hamigera</i> | Naturalisée | Exotique | 1988 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Megabalanus tintinnabulum</i> | Discutable | Exotique | 1996 | 4 | Faible/? | | |
| <i>Penaeus japonicus</i> | Naturalisée | Exotique | 2004 | 2 | Elevé | | * |



| Taxon Nom Scientifique de l'espèce | Résultat de l'introduction | Statut de l'espèce | Année de 1ère Signalisation | Voies d'introduction | Impact (EASIN) | Top 100 des Espèces Invasives | Liste Noire |
|------------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|-------------------------------|-------------|
| <i>Paracerceis sculpta</i> | Naturalisée | Exotique | 2020 | 4, 8 | Faible/? | | |
| <i>Percnon gibbesi</i> | Invasive | Exotique | 2010 | 3, 6 | Elevé | * | * |
| <i>Zeuxo coralensis</i> | Naturalisée | Exotique | 2020 | 3, 4, 5 | Faible/? | | |
| Poissons : 37 espèces | | | | | | | |
| <i>Acanthurus monroviae</i> | Invasive | Exotique | 2001 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Acropoma japonicum</i> | Naturalisée | Exotique | 2011 | 3, 5 | Faible/? | | |
| <i>Alectis alexandrina</i> | Occasionnelle | Exotique | 2003 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Atherinomorus forskalii</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 2004 | 5 | Elevé | | * |
| <i>Carcharhinus altimus</i> | Naturalisée | Exotique | 1996 | 5 | Elevé | | |
| <i>Carcharhinus brachyurus</i> | Naturalisée | Exotique | 1998 | 5 | Elevé | | |
| <i>Carcharhinus falciformis</i> | Naturalisée | Exotique | 1996 | 5 | Elevé | | |
| <i>Dagetichthys lusitanicus</i> | Occasionnelle | Exotique | 1960 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Dicologlossa hexophthalma</i> | Naturalisée | Exotique | 2004 | 5 | Elevé | | |
| <i>Ephippion guttifer</i> | Naturalisée | Exotique | 1933 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Etrumeus golanii</i> | Occasionnelle | Exotique | 2017 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Fistularia commersonii</i> | Invasive | Exotique | 2008 | 5 | Elevé | | * |
| <i>Galeoides decadactylus</i> | Occasionnelle | Exotique | 1927 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Gephyroberyx darwinii</i> | Occasionnelle | Exotique | 1961 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Halosaurus ovenii</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 1960 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Hemiramphus far</i> | Naturalisée | Exotique | 2010 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Hyperoglyphe perciformis</i> | Occasionnelle | Exotique | 2015 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Kyphosus sectatrix</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 2003 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Lagocephalus lagocephalus</i> | Invasive | Exotique | 1953 | 5 | Elevé | | |
| <i>Lagocephalus sceleratus</i> | Invasive | Exotique | 2013-2014 | 5 | Elevé | * | * |
| <i>Lesueurigobius sanzi</i> | Naturalisée | Exotique | 2004 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Lobotes surinamensis</i> | Occasionnelle | Exotique | 2002 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Microchirus boscanion</i> | Discutable | Exotique | 2002 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Mobula japanica</i> | Naturalisée | Exotique | 2014 | 5 | Elevé | | |
| <i>Pagellus bellottii</i> | Invasive | Exotique | 1960 | 5 | Elevé | | |
| <i>Pisodonophis semicinctus</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 1954 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Pomadasyd stridens</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | Inconnu | 3, 5 | Faible/? | | |
| <i>Psenes pellucidus</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 1950 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Seriola carpenteri</i> | Occasionnelle | Exotique | 2018 | 5 | Elevé | | |



| Taxon Nom Scientifique de l'espèce | Résultat de l'introduction | Statut de l'espèce | Année de 1ère Signalisation | Voies d'introduction | Impact (EASIN) | Top 100 des Espèces Invasives | Liste Noire |
|---|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|-------------------------------|-------------|
| <i>Siganus luridus</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | Unknow | 5 | Elevé | * | * |
| <i>Solea senegalensis</i> | Naturalisée | Exotique | 1979 | 5 | Elevé | | |
| <i>Spherooides pachygaster</i> | Occasionnelle | Exotique | 2009 | 5 | Elevé | | |
| <i>Sphyraena viridensis</i> | Occasionnelle | Exotique | 2003 | 5 | Elevé | | |
| <i>Symphurus ligulatus</i> | Occasionnelle | Exotique | 2003 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Thunnus obesus</i> | Occasionnelle | Exotique | 2008 | 5 | Elevé | | |
| <i>Trachyscorpia echinata</i> | Occasionnelle | Exotique | 1960 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Urogymnus asperrimus</i> | Naturalisée | Exotique | 1996-2004 | 5 | Elevé | | |
| Algues Macrophytes : 24 espèces | | | | | | | |
| <i>Acanthophora nayadiformis</i> | Naturalisée | Cryptogénique | 1990 | 2, 4 | Faible/? | | |
| <i>Anotrichium furcellatum</i> | Occasionnelle | Cryptogénique | 1843 | 2, 4 | Faible/? | | |
| <i>Antithamnion amphigeneum</i> | Occasionnelle | Exotique | 1989 | 4 | Faible/? | | |
| <i>Antithamnionella boergeseni</i> | Occasionnelle | Cryptogénique | 1937 | 2, 4 | Faible/? | | |
| <i>Antithamnionella elegans</i> | Naturalisée | Cryptogénique | 1936 | 2, 4 | Faible/? | | |
| <i>Asparagopsis armata</i> | Invasive | Exotique | 1923 | 2, 3 | Elevé | * | * |
| <i>Asparagopsis taxiformis</i> | Invasive | Exotique | 1939 | 2, 3, 5 | Elevé | * | * |
| <i>Bonnemaisonia hamifera</i> | Invasive | Exotique | 1967 | 2, 4 | Elevé | * | |
| <i>Caulerpa chemnitzia</i> | Invasive | Exotique | 2015 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Caulerpa cylindracea</i> | Invasive | Exotique | 2005 | 2, 3, 6 | Elevé | * | * |
| <i>Caulerpa taxifolia var. distichophylla</i> | Invasive | Exotique | 2018 | 3, 4, 6 | Elevé | | |
| <i>Chondria coerulea</i> | Naturalisée | Cryptogénique à caractère invasif | 1893 | 2, 3, 4, 8 | Faible/? | | |
| <i>Codium fragile</i> | Naturalisée | Exotique | 1990 | 2, 4 | Elevé | | |
| <i>Codium fragile subsp. fragile</i> | Invasive | Exotique | Inconnu | 2, 4 | Elevé | | * |
| <i>Colaconema codicola</i> | Occasionnelle | Exotique | 1990 | 2, 4 | Faible/? | | |
| <i>Colpomenia peregrina</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 1967 | 2, 4 | Faible/? | * | |
| <i>Griffithsia corallinoides</i> | Invasive | Exotique | 1834 | 2, 4 | Faible/? | | |
| <i>Hypnea spinella</i> | Occasionnelle | Exotique | 1990 | 2, 3, 4, 5 | Faible/? | | |
| <i>Lophocladia lallemandii</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 1938 | 3, 4, 5 | Elevé | * | * |
| <i>Melanothamnus harveyi</i> | Occasionnelle | Exotique | 1990 | 4 | Faible/? | | |
| <i>Pachymeniopsis lanceolata</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 2003 | 8 | Faible/? | | |
| <i>Polysiphonia atlantica</i> | Occasionnelle | Cryptogenic | Inconnu | 2, 3, 4 | Faible/? | | |
| <i>Sargassum muticum</i> | Invasive | Exotique | 2018 | 2, 4 | Elevé | * | |



| Taxon Nom Scientifique de l'espèce | Résultat de l'introduction | Statut de l'espèce | Année de 1ère Signalisation | Voies d'introduction | Impact (EASIN) | Top 100 des Espèces Invasives | Liste Noire |
|--|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|-------------------------------|-------------|
| <i>Ulva lactuca</i> | Naturalisée | Cryptogénique | 1834 | 2, 3, 4 | Faible/? | | |
| Mollusques : 8 espèces | | | | | | | |
| <i>Aplysia dactylomela</i> | Invasive | Exotique | 2018 | 5 | Elevé | * | |
| <i>Bursatella leachii</i> | Invasive | Exotique | 2008 | 3, 5 | Elevé | * | * |
| <i>Echinolittorina punctata</i> | Naturalisée | Exotique | 2016 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Godiva quadricolor</i> | Occasionnelle | Exotique | 2020 | 3, 4 | Faible/? | | |
| <i>Mercenaria mercenaria</i> | Naturalisée | Exotique | 1994 | 1, 2, 3, 7 | Elevé | | |
| <i>Pinctada imbricata radiata</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 2010 | 4, 5 | Elevé | * | * |
| <i>Procardium indicum</i> | Naturalisée | Exotique | 1840 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Taningia danae</i> | Occasionnelle | Exotique | 2003 | 5 | Faible/? | | |
| Chromistes : 5 espèces | | | | | | | |
| <i>Prorocentrum scutellum</i> | Occasionnelle | Exotique | 2013-2014 | 3 | Faible/? | | |
| <i>Actinopteryx splendens</i> | Occasionnelle | Exotique | 2013-2014 | 3 | Faible/? | | |
| <i>Coscinodiscus asteromphalus</i> | Occasionnelle | Exotique | 201-2014 | 3 | Faible/? | | |
| <i>Coscinodiscus lineatus</i> | Occasionnelle | Exotique | 2013-2014 | 3 | Faible/? | | |
| <i>Thalassiosira decipiens</i> | Occasionnelle | Exotique | 2013-2014 | 3 | Faible/? | | |
| Annélides Polychètes : 11 espèces | | | | | | | |
| <i>Aricidea (Aricidea) fragilis</i> | Occasionnelle | Exotique | 1985 | 3, 4 | Faible/? | | |
| <i>Ficopomatus enigmaticus</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 1997 | 3, 4 | Elevé | * | * |
| <i>Hydroides dianthus</i> | Naturalisée | Exotique | 1981 | 2, 4 | Elevé | | |
| <i>Hydroides dirampha</i> | Naturalisée | Exotique | 1981 | 4 | Elevé | | |
| <i>Hydroides elegans</i> | Naturalisée | Exotique | 1988 | 4 | Elevé | | |
| <i>Lumbrineris perkinsi</i> | Occasionnelle | Exotique | 1990 | 3, 4 | Faible/? | | |
| <i>Metasychis gotoi</i> | Naturalisée | Exotique | 1988 | 3, 5 | Faible/? | | |
| <i>Notomastus aberans</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 1997 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Pista unibranchia</i> | Naturalisée | Exotique | 1984 | 5 | Faible/? | | |
| <i>Polydora hoplura</i> | Occasionnelle | Exotique à caractère invasif | 1996 | 2, 3, 8 | Faible/? | | |
| <i>Spirobranchus kraussii</i> | Occasionnelle | Exotique | 2018 | 3, 5 | Faible/? | | |
| Ascidies : 1 espèce | | | | | | | |
| <i>Botryllus schlosseri</i> | Occasionnelle | Exotique | 2020 | 3, 4 | Faible/? | | |
| Porifères : 1 espèce | | | | | | | |
| <i>Paraleucilla magna</i> | Invasive | Exotique | 2018 | 4 | Faible/? | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | |



| Taxon Nom Scientifique de l'espèce | Résultat de l'introduction | Statut de l'espèce | Année de 1ère Signalisation | Voies d'introduction | Impact (EASIN) | Top 100 des Espèces Invasives | Liste Noire |
|---|----------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|-------------------------------|-------------|
| Libéré dans la nature : pêche d'espèces sauvages (incluant la pêche sportive) | | | | | | | |
| Fuites d'un espace fermé : aquaculture / mariculture | | | | | | | |
| Transport - Clandestin : navire/ eaux de ballast | | | | | | | |
| Transport- Clandestin : navire/fouling attaché à la coque | | | | | | | |
| Fuites d'un espace fermé : aquariologie, terrarium (incluant aliment vivant pour ces espèces) | | | | | | | |
| Fuites d'un espace fermé : aliment et appât vivant | | | | | | | |
| Transport - Contaminant : contaminant d'animaux (excepté les parasites, les espèces véhiculées par un vecteur/hôte) | | | | | | | |

Annexe 5

Tableau A - Nouvelle classification des différents types d'habitat marins retenus de la Liste de référence (d'après [6]), complété et adapté par Bakalem (comm. pers.), dans laquelle l'ancienne classification a été fusionnée, notamment le faciès ou association de biocénose

| LITTORAL |
|--|
| MA1.5 Roche littorale |
| MA1.51 Roche supralittorale |
| MA1.511 Association avec Cyanobactéries et lichens (<i>Verrucaria</i> spp.) |
| MA 1.513 Faciès avec Gastéropodes (<i>Littorinidae</i> , <i>Patellidae</i>) et <i>Chthamalidae</i> |
| MA1.51a Cuvettes à salinité variable (enclave du médiolittoral) |
| MA1.51b Laisses de mer à dessiccation lente |
| MA1.52 Grottes médiolittorales |
| MA1.521 Association à Corallinales encroûtantes ou autres Rodophytes |
| MA1.53 Roche médiolittorale supérieure |
| MA1.531 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes (<i>Lithophyllum bissoïdes</i> , <i>Neogoniolithon</i> spp.) |
| MA1.532 Association à <i>Bangiales</i> ou autres Rodophytes, ou Chlorophytes |
| MA1.533 Faciès à Bivalves (<i>Mytilus</i> spp.) |
| MA1.534 Faciès avec Gastéropodes (<i>Patella</i> spp.) et <i>Chthamalidae</i> |
| MA1.54 Roche médiolittorale inférieure |

| |
|---|
| MA1.541 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes (ex. <i>Lithophyllum bissoïdes</i> , <i>Neogoniolithon</i> spp.) |
| MA1.542 Association à Fucales |
| MA1.543 Association à algues autre que les Fucales et Corallinales |
| MA1.544 Faciès à <i>Pollicipes pollicipes</i> |
| MA1.545 Faciès à <i>Vermetidae</i> (<i>Dendropoma</i> spp., récifs à vermetides) |
| MA1.546 Faciès à Bivalves (<i>Mytilus</i> spp.) |
| MA 1.547 Faciès à Gastéropodes (<i>Patella</i> spp.) |
| MA1.54a Cuvettes à salinité variable (enclave de l'infralittoral) |
| MA2.5 Récifs biogéniques littoraux |
| MA2.51 Récifs biogéniques du médiolittoral inférieur |
| MA2.511 Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes |
| MA2.513 Faciès à <i>Vermetidae</i> (<i>Dendropoma</i> spp., récifs à vermetides) |
| MA2.51a Banquettes de feuilles mortes de macrophytes |
| MA3.5 Sédiments grossiers littoraux |
| MA3.51 Sédiments grossiers supralittoraux |
| MA3.511 Association avec des macrophytes |
| MA3.51a Banquette de feuilles mortes de macrophytes |
| MA3.51b Plages avec laisses de mer à dessiccation lente |
| MA3.52 Sédiments grossiers médiolittoraux |
| MA3.521 Association avec des angiospermes marines autochtones de Méditerranée |
| MA3.52a Banquette de feuilles mortes de macrophytes |
| MA4.5 Sédiments hétérogènes littoraux |
| MA4.52 Sédiments hétérogènes médiolittoraux |
| MA4.521 Association avec des angiospermes marines autochtones de Méditerranée |
| MA4.52a Banquette de feuilles mortes de macrophytes |
| MA5.5 Sables littoraux |
| MA5.51 Sables supralittoraux |
| MA5.511 Association avec des macrophytes |
| MA5.51a Banquette de feuilles mortes de macrophytes |
| MA5.51b Plages avec laisses de mer à dessiccation lente |
| MA5.52 Sables médiolittoraux |
| MA5.521 Association avec des angiospermes marines autochtones de Méditerranée |
| MA5.523 Faciès à Polychètes |
| MA5.524 Faciès à Bivalves |
| MA5.52a Banquette de feuilles mortes de macrophytes |
| INFRALITTORAL |
| MB1.5 Roche infralittorale |
| MB1.51 Roche infralittorale dominée par les algues |
| MB1.51a Roche infralittorale exposée, bien illuminée |



| |
|---|
| MB1.511a Association à Fucales |
| MB1.512a Association avec des algues photophiles autre que des Fucales, des Corallinales et des Calerpales |
| MB1.513a Association (encorbellement) à Corallinales encroûtantes (Titanoderma trochanter, Tenarea tortuosa) |
| MB1.514a Association à Caulerpa spp., autochtones de Méditerranée |
| MB1.516a Faciès à Scleractinia (Cladocora caespitosa) |
| MB1.517a Faciès à Bivalves (Mytilus spp.) |
| MB1.518a Faciès à Echinoides sur Corallinales encroûtantes (sol stérile) |
| |
| MB1.51b Roche infralittorale exposée, modérément illuminée |
| MB1.511b Association à Corallinales encroûtantes |
| MB1.512b Association à Caulerpa spp., autochtones de Méditerranée |
| MB1.514b Faciès à Hydraires |
| MB1.515b Faciès à Scleractinia (Astroides calycularis) |
| |
| MB1.51c Roche infralittorale bien illuminée, abritée |
| MB1.511c Association à Fucales |
| MB1.512c Association avec des algues photophiles autres que des Fucales, des Corallinales et des Calerpales |
| MB1.513c Association à Corallinales encroûtantes |
| MB1.514c Association à Caulerpa spp., autochtones de Méditerranée |
| MB1.516c Faciès à Scleractinia (Cladocora caespitosa) |
| |
| MB1.51d Roche infralittorale modérément illuminée, abritée |
| MB1.511d Association à Corallinales encroûtantes |
| MB1.512d Association à Caulerpa spp., autochtones de Méditerranée |
| MB1.514d Faciès à Alcyonacea (Eunicella spp.) |
| |
| MB1.51e Roche infralittorale inférieure modérément illuminée |
| MB1.511e Association à Fucales |
| MB1.512e Association à Laminariales |
| MB1.513e Association à Caulerpa spp., autochtones de Méditerranée |
| MB1.515e Faciès à Alcyonacea (Eunicella spp.) |
| MB1.516e Faciès à Scleractinia (Cladocora caespitosa) |
| |
| MB1.52 Roche infralittorale dominée par les invertébrés |
| MB1.52a Roche infralittorale modérément illuminée, abritée |
| MB1.521a Association à Caulerpa spp., autochtones de Méditerranée |
| MB1.523a Faciès à petites éponges |
| MB1.524a Faciès à Scleractinia (Astroides calycularis, Cladocora caespitosa, Polycyathus muelleriae, Pourtalesmilia anthophyllites) |
| MB1.525a Faciès à Alcyonacea (Eunicella spp., Paramuricea clavata, Corallium rubrum) |
| |
| MB1.53 Roche infralittorale affectée par les sédiments |
| MB1.532 Faciès à grandes éponges dressées (Axinella spp.) |
| MB1.533 Faciès à Scleractinia (Cladocora caespitosa) |
| MB1.534 Faciès à Alcyonacea (Eunicella spp., Leptogorgia spp.) |
| MB1.536 Faciès à Bivalves (Pholas dactylus) |
| MB1.537 Faciès à espèce endolitique (Lithophaga lithophaga, Cliona spp.) |

| |
|--|
| MB1.55 Coralligène (enclave du circalittoral) |
| |
| MB1.56 Grottes et surplomb obscurs |
| |
| MB2.5 Récifs biogéniques infralittoraux |
| MB2.51 Récifs biogéniques dans un habitat dominé par les algues |
| MB2.511 Faciès à Vermetidae (Dendropoma spp., récifs à vermetides) |
| |
| MB2.54 Herbiers de Posidonia oceanica |
| MB2.541 Herbier sur roche de Posidonia oceanica |
| MB2.542 Herbier sur mat de Posidonia oceanica |
| MB2.543 Herbier sur sable, sédiment grossier ou mixtes de Posidonia oceanica |
| MB2.545 Monuments naturels/Ecomorphoses de Posidonia oceanica (ex. récif barrière, barrières, atolls) |
| MB2.546 Association à Posidonia oceanica avec Cymodocea nodosa ou Caulerpa spp. |
| |
| MB3.5 Sédiments grossiers infralittoraux |
| MB3.51 Sédiments grossiers infralittoraux brassés par les vagues |
| MB3.511 Association à maërl ou rhodolithes (Lithothamnion spp., Neogoniolithon spp., Lithophyllum spp., Spongites fruticulosa) |
| |
| MB3.52 Sédiments grossiers infralittoraux sous l'influence de courants de fond |
| MB3.521 Association à maërl ou rhodolithes (Lithothamnion spp., Neogoniolithon spp., Lithophyllum spp., Spongites fruticulosa) |
| |
| MB3.53 Galets infralittoraux |
| MB3.531 Facies à Gouania willdenowi |
| |
| MB4.5 Sédiments hétérogènes infralittoraux |
| |
| MB5.5 Sables infralittoraux |
| MB5.51 Sables fins de haut niveau |
| MB5.511 Faciès à Bivalves |
| MB5.52 Sables fins bien calibrés |
| MB5.521 Association avec des angiospermes marines autochtones de Méditerranée |
| MB5.523 Association avec des algues photophiles |
| |
| MB5.53 Sable vaseux superficiels de mode calme |
| MB5.531 Association avec des angiospermes marines autochtones de Méditerranée |
| MB5.533 Association à Caulerpa spp., autochtones de Méditerranée |
| MB5.535 Association avec des algues photophiles autre que des Caulerpeles |
| MB5.536 Faciès à Bivalves |
| MB5.537 Faciès à Polychètes |
| |
| |
| CIRCALITTORAL |
| |
| MC1.5 Roche circalittorale |
| |
| MC1.51 Coralligène |
| |



| |
|---|
| MC1.51a Coralligène dominée par les algues |
| MC1.511a Association à Corallinales encroûtantes |
| MC1.512a Association à Fucales ou Laminariales |
| MC1.513a Association avec des algues autres que des Fucales, des Laminariales, Corallinales et des Caulerpales |
| MC1.51b Coralligène dominée par les invertébrés |
| MC1.514b Faciès à Alcyonacea (Eunicella spp., Leptogorgia spp., Paramuricea spp., Corallium rubrum) |
| MC1.52 Roche du large |
| MC1.52a Affleurements coralligènes |
| MC1.523a Faciès à Alcyonacea (Alcyonium spp., Eunicella spp., Leptogorgia spp., Paramuricea spp., Corallium rubrum) |
| MC1.53 Grottes et surplombs semi-obscur |
| MC1.53a Parois et tunnels |
| MC1.533a Faciès à Alcyonacea (Eunicella spp., Paramuricea spp., Corallium rubrum) |
| MC2.5 Récifs biogéniques circalittoraux |
| MC2.51 Plates-formes coralligènes |
| MC2.511 Association à Corallinales encroûtantes |
| MC2.512 Association à Fucales |
| MC2.517 Faciès à Alcyonacea (Alcyonium spp., Eunicella spp., Leptogorgia spp., Paramuricea spp., Corallium rubrum) |
| MC3.5 Sédiments grossiers circalittoraux |
| MC3.51 Fonds détritiques côtiers (sans rhodolithes) |
| MC3.511 Association à Laminariales |
| MC3.519 Faciès à Crinoidea (Leptometra spp.) |
| MC3.51A Faciès à Ophiuroidea (Ophiura spp., Ophiothrix spp.) |
| MC3.52 Fonds détritiques côtiers à rhodolithes |
| MC3.521 Association du maërl (Lithothamnion spp., Neogoniolithon spp., Lithophyllum spp., Spongites fruticulosa) |
| MC3.522 Association à Peyssonnelia spp. |
| MC3.523 Association à Laminariales |
| MC4.5 Sédiments hétérogènes circalittoraux |
| MC4.51 Fonds détritiques envasés |
| MC4.515 Faciès à Ophiuroidea (Ophiothrix spp.) |
| MC6.5 Vases circalittorales |
| MC6.51 Vases terrigènes côtières |
| MC6.511 Faciès avec des Alcyonacea (Alcyonium spp.) et des Holothuroidea (Parastichopus spp.) |
| MC6.512 Faciès à Pennatulacea (Pennatula spp., Virgularia mirabilis) |
| CIRCALITTORAL DU LARGE |
| MD1.5 Roche circalittorale du large |
| MD1.51 Roche circalittorale du large dominée par les invertébrés |



| |
|---|
| MD1.513 Faciès à Alcyonacea (Alcyonium spp., Callogorgia verticillata, Ellisella paraplexauroides, Eunicella spp., Leptogorgia spp., Paramuricea spp., Swiftia pallida, Corallium rubrum) |
| MD3.5 Sédiments grossiers du circalittoral du large |
| MD3.51 Fonds détritiques du large |
| MD3.514 Faciès à Crinoidea (Leptometra spp.) |
| MD6.5 Vases du circalittoral du large |
| MD6.51 Vases collantes terrigènes du large |
| MD6.511 Faciès à Pennatulacea (Pennatula spp., Virgularia mirabilis) |
| BATHYAL SUPÉRIEUR |
| ME2.5 Récifs biogéniques du bathyal supérieur |
| ME2.51 Récifs biogéniques du bathyal supérieur |
| ME2.52 Thanatocénose des coraux, ou Brachiopoda, ou Bivalvia, ou éponges |
| ME5.5 Sables du bathyal supérieur |
| ME5.51 Sables détritiques du bathyal supérieur |
| ME5.512 Faciès à Pennatulacea (Pennatula spp., Pteroeides griseum) |
| ME5.513 Faciès à Crinoidea (Leptometra spp.) |
| ME5.516 Faciès à Brachiopodes |
| ME6.5 Vases du bathyal supérieur |
| ME6.51 Vases du bathyal supérieur |
| ME6.511 Faciès à petites éponges (Phoronema spp., Thenea spp.) |
| ME6.512 Faciès à Pennatulacea (Pennatula spp., Funiculina quadrangularis) |
| ME6.513 Faciès à Alcyonacea (Isidella elongata) |
| ME6.515 Faciès à Crustacés Decapoda (Aristeus antennatus, Nephrops norvegicus) |
| ME6.516 Faciès à Crinoidea (Leptometra spp.) |
| ME6.517 Faciès à Echinoidea (Brissopsis spp.) |
| ME6.519 Faciès à Brachiopodes |
| BATHYAL INFÉRIEUR |
| MF2.5 Récifs biogéniques du bathyal inférieur |
| MF2.52 Thanatocénose des coraux, ou Brachiopoda, ou Bivalvia, ou éponges Voir MF1.51 pour des exemples de faciès |
| MF6.5 Vases du bathyal inférieur |
| MF6.51 Vases compactes |
| MF6.511 Faciès à petites éponges (Thenea spp.) |
| MF6.512 Faciès à Alcyonacea (Isidella elongata) |
| MF6.513 Faciès à Echinoidea (Brissopsis spp.) |
| MF6.514 Faciès à Pennatulacea (Pennatula spp., Funiculina quadrangularis) |

Tableau B - Ancienne classification

Etage - Fonds - Biocénoses

I. Supralittoral





Etage - Fonds - Biocénoses

| |
|---|
| I. 2. Sables |
| I. 2. 1. Biocénose des sables supralittoraux |
| *I. 2. 1. 5. Faciès des phanérogames échouées (partie supérieure) |
| I. 4. Fonds durs et roches |
| I. 4. 1. Biocénose de la roche supralittorale |
| I.4.1.1. Association à Entophysalis deusta et Verrucaria amphibia |
| II. Médiolittoral |
| II. 2. Sables |
| II. 2. 1. Biocénose des sables médiolittoraux |
| II. 2. 1. 1. Faciès à Ophelia bicornis |
| II. 3. Cailloutis et galets |
| II. 3. 1. Biocénose du détritique médiolittoral |
| *II. 3. 1. 1. Faciès des banquettes de feuilles mortes de Posidonia oceanica et autres phanérogames |
| II. 4. Fonds durs et roches |
| II. 4. 1. Biocénose de la roche médiolittorale supérieure |
| II. 4. 1. 1. Association à Bangia atropurpurea |
| II. 4. 1. 2. Association à Porphyra leucosticta |
| *II. 4. 1. 3. Association à Nematium helminthoides et Rissoella verruculosa |
| *II. 4. 1. 4. Association à Lithophyllum papillosum et Polysiphonia spp. |
| II. 4. 2. Biocénose de la roche médiolittorale inférieure |
| *II. 4. 2. 1. Association à Lithophyllum lichenoides (= encorbellement à L. tortuosum) |
| II. 4. 2. 4. Association à Ceramium ciliatum et Corallina elongata |
| *II. 4. 2. 5. Faciès à Pollicipes cornucopia |
| II. 4. 2. 6. Association à Ulva compressa |
| *II. 4. 2. 8. Concrétionnement à Neogoniolithon brassica-florida |
| II. 4. 2. 9. Association à Gelidium spp. |
| *II. 4. 2.10. Flaques et lagons parfois associés aux vermetes (enclave infralittorale) |
| II. 4. 3. Grottes médiolittorales |
| *II. 4. 3. 1. Association à Phymatolithon lenormandii et Hildenbrandia rubra |
| III. Infralittoral |
| III. 1. Vases sableuses, sables, graviers et roches en milieu euryhalin et eurytherme |
| III. 1. 1. Biocénose euryhaline et eurytherme |
| *III. 1. 1. 1. Association à Ruppia cirrhosa et/ou Ruppia maritima |
| *III. 1. 1. 3. Association à Potamogeton pectinatus |
| *III. 1. 1. 4. Association à Zostera noltii en milieu euryhalin et eurytherme |
| *III. 1. 1. 5. Association à Zostera marina en milieu euryhalin et eurytherme |
| *III. 1. 1. 8. Association à Halopithys incurva |
| III. 2. Sables fins plus ou moins envasés |
| III. 2. 1. Biocénose des sables fins de haut niveau |
| III. 2. 2. Biocénose des sables fins bien calibrés |
| III. 2. 2. 1. Association à Cymodocea nodosa – Zostera nodosa / Z. noltii sur sables fins bien calibrés |
| III. 2. 3. Biocénose des sables vaseux superficiels de mode calme |
| III. 2. 3. 1. Faciès à Callianassa tyrrhena et Kellia corbuloides |
| *III. 2. 3. 3. Faciès à Loripes lacteus, Tapes spp. |
| III. 2. 3. 4. Association à Cymodocea nodosa sur sables vaseux superficiels de mode calme |
| *III. 2. 3. 5. Association à Zostera noltii sur sables vaseux superficiels de mode calme |
| Sables grossiers plus ou moins envasés |
| III. 3. 1. Biocénose des sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues |
| *III. 3. 1. 1. Association à rhodolithes |



Etage - Fonds - Biocénoses

| |
|---|
| III. 3. 2. Biocénose des sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (pouvant se rencontrer aussi dans le circalittoral) |
| *III. 3. 2. 1. Faciès du maërl (= association à Lithothamnion corallioides et Phymatolithon calcareum) ; peut aussi se rencontrer comme faciès de la biocénose du détritique côtier |
| *III. 3. 2. 2. Association à rhodolithes |
| III. 4. Cailloutis et galets |
| III. 4. 1. Biocénose des galets infralittoraux |
| III. 4. 1. 1. Faciès à Gouania willdenowi |
| III. 5. Herbier à Phanérogames Marines |
| III. 5. 1. Herbier à Posidonia oceanica (= association à Posidonia oceanica) |
| *III. 5. 1. 2. Ecomorphose du récif barrière de l'herbier |
| III. 5. 2. Herbier à Cymodocea nodosa |
| III. 5. 3. Herbier à Zostera marina |
| III. 5. 4. Herbier à Zostera noltii |
| III. 5. 5. Herbier mixte à Cymodocea nodosa et Zostera noltii |
| III. 6. Fonds durs et roches |
| III. 6. 1. Biocénose des Algues infralittorales |
| III. 6. 1. 1. Faciès de surpâturage à algues encroûtantes et oursins |
| *III. 6. 1. 2. Association à Cystoseira amentacea (var. amentacea, var. stricta, var. spicata) |
| *III. 6. 1. 3. Faciès à Vermets |
| III. 6. 1. 4. Faciès à Mytilus galloprovincialis |
| III. 6. 1. 5. Association à Corallina elongata et Herposiphonia secunda |
| *III. 6. 1. 10. Association à Cystoseira tamariscifolia et Saccorhiza polyschides |
| *III. 6. 1. 14. Faciès à Cladocora caespitosa |
| *III. 6. 1. 15. Association à Cystoseira brachycarpa |
| *III. 6. 1. 16. Association à Cystoseira crinita |
| *III. 6. 1. 18. Association à Cystoseira sauvageauana |
| *III. 6. 1. 19. Association à Cystoseira spinosa |
| *III. 6. 1. 20. Association à Sargassum vulgare |
| III. 6. 1. 21. Association à Dictyopteris polypodioides |
| III. 6. 1. 22. Association à Calpomenia sinuosa |
| III. 6. 1. 23. Association à Stypocaulon scoparium (=Halopteris scoparia) |
| *III. 6. 1. 25. Association à Cystoseira compressa |
| III. 6. 1. 29. Association à Schottera nicaeensis |
| III. 6. 1. 31. Faciès à Astroides calycularis |
| III. 6. 1. 32. Association à Flabellia petiolata et Peyssonnelia squamaria |
| III. 6. 1. 34. Association à Peyssonnelia rubra et Peyssonnelia spp. |
| *III. 6. 1. 35. Faciès et association de la biocénose Coralligène (en enclave) |
| IV. Circalittoral |
| IV. 1. Vases |
| IV. 1. 1. Biocénose des vases terrigènes côtières |
| IV. 1. 1. 2. Faciès des vases gluantes à Virgularia mirabilis et Pennatula phosphorea |
| IV. 1. 1. 3. Faciès des vases gluantes à Alcyonium palmatum et Stichopus regalis |
| IV. 2. Sables |
| IV. 2. 1. Biocénose des fonds détritiques envasés |
| IV. 2. 1. 1. Faciès à Ophiolithrix quinquemaculata |
| IV. 2. 2. Biocénose du détritique côtier |
| IV. 2. 2. 1. Association à rhodolithes |
| IV. 2. 2. 2. Faciès du Maërl (Lithothamnion corallioides et Phymatolithon calcareum) |
| IV. 2. 2. 4. Association à Arthrocladia villosa |
| *IV. 2. 2. 7. Association à Laminaria rodriguezii sur détritique |



Etage - Fonds - Biocénoses

- *IV. 2. 2. 10. Faciès à grands Bryozoaires
- IV. 2. 3. Biocénose des fonds détritiques du large
- IV. 2. 3. 2. Faciès à *Leptometra phalangium*
- IV. 3. Fonds durs et roches
- IV. 3. 1. Biocénose coralligène
- *IV. 3. 1. 1. Association à *Cystoseira zosteroides*
- *IV. 3. 1. 2. Association à *Cystoseira usneoides*
- *IV. 3. 1. 5. Association à *Sargassum* spp. (indigènes).
- *IV. 3. 1. 8. Association à *Laminaria ochroleuca*
- *IV. 3. 1. 10. Faciès à *Eunicella cavolinii*
- *IV. 3. 1. 11. Faciès à *Eunicella singularis*
- *IV. 3. 1. 12. Faciès à *Lophogorgia sarmentosa*
- *IV. 3. 1. 13. Faciès à *Paramuricea clavata*
- *IV. 3. 1. 15. Coralligène en plateau (Plateforme coralligène)
- IV.3. 2. Grottes semi-obscurcs (également en enclave dans les étapes supérieures)
- *IV. 3. 2. 2. Faciès à *Corallium rubrum*

V. Bathyal

- V. 1. Vases
- V. 1. 1. Biocénose des vases bathyales
- V. 1. 1. 1. Faciès des vases sableuses à *Thenea muricata*
- V. 1. 1. 2. Faciès des vases fluides à *Brissopsis lyrifera*
- *V. 1. 1. 3. Faciès de vase molle à *Funiculina quadrangularis* et *Apporhais seressianus*
- *V. 1. 1. 4. Faciès de la vase compacte à *Isidella elongata*
- V. 1. 1. 5. Faciès à *Pheronema grayi*
- V. 2. Sables
- V. 2. 1. Biocénose des sables détritiques bathyaux à *Grypheus vitreus*
- V. 3. Fonds durs et roches
- V.3. 1. Biocénose des Coraux profonds





SPA/RAC WORKING AREAS

SPA/ RAC, the UNEP/ MAP **Specially Protected Areas Regional Activity Centre**, was created in 1985 to assist the Contracting Parties to the Barcelona Convention (21 Mediterranean countries and the European Union) in implementing the Protocol concerning Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean (SPA/BD Protocol).

POST-2020
SAPBI 

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

SPAMI 

Specially Protected Areas of Mediterranean Importance



Marine turtles



Cetaceans



Mediterranean Monk Seal



Cartilaginous fishes
(Chondrichthyans)



Marine and coastal bird species

Listed in Annex II of the Protocol concerning Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean



Specially Protected Areas



Monitoring



Coralligenous and other calcareous bio-concretions



Marine vegetation



Dark Habitats

Habitats and species associated with seamounts, underwater caves and canyons, aphotic hard beds and chemo-synthetic phenomena



Species introduction and invasive species





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



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