

# PROGRAMME NATIONAL DE SURVEILLANCE DE LA BIODIVERSITÉ MARINE EN TUNISIE



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

Cette publication a été produite avec le soutien financé de l'Union européenne. Son contenu relève de la seule responsabilité du SPA/RAC et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'Union européenne.

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

© 2019 - Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Plan d'Action pour la Méditerranée  
Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées  
B.P. 337  
1080 Tunis Cedex - Tunisie  
car-asp@spa-rac.org

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

SPA/RAC - ONU Environnement/PAM, 2017. Programme National de surveillance pour la biodiversité marine en Tunisie. Par Ben Haj S., Ed. SPA/RAC, Projet EcAp-MEDII, Tunis, 38 pages.

**Crédit photo de couverture :**

© Tunisian Dolphin Project.



Ce document a été préparé dans le cadre du projet EcAp-Med II financé par l'Union européenne.

Pour plus d'informations :  
[www.spa-rac.org](http://www.spa-rac.org)

# **Programme national de surveillance de la biodiversité marine en Tunisie**

**Etude demandée et financée par :**

## **Projet EcAp-Med II**

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

### **En charge de l'étude au SPA/RAC**

- Mehdi Aissi, Chargé du Projet-EcAp-Med
- Asma Yahyaoui, Chargée du projet Adjointe-EcAp-Med

### **Expert chargé de l'étude**

- Sami Ben Haj, Thétis conseil, Bizerte (Tunisie)

# SOMMAIRE

<b>Avant-propos.....</b>	<b>4</b>
<b>Liste des Acronymes .....</b>	<b>5</b>
<b>I. Contexte.....</b>	<b>7</b>
<b>II. Objectifs de la mission .....</b>	<b>9</b>
<b>III. Législation nationale et conventions internationales.....</b>	<b>11</b>
<b>IV. Les acteurs de la Conservation du milieu marin et de la gestion durable de la vie marine en Tunisie .....</b>	<b>12</b>
<b>V. Programme de surveillance des habitats marins .....</b>	<b>15</b>
<b>VI. Programme de surveillance des oiseaux marins nicheurs .....</b>	<b>19</b>
<b>VII. Programme de surveillance des mammifères marins.....</b>	<b>23</b>
VII.1. Sous-programme de surveillance des cétacés.....	23
VII.2. Sous- Programme de surveillance du phoque moine de Méditerranée.....	24
<b>VIII. Programme de surveillance des reptiles : tortues marines .....</b>	<b>27</b>
<b>IX. Programme de surveillance des espèces non-indigènes .....</b>	<b>31</b>
<b>X. Sites, habitats et espèces à surveiller dans le cadre de l'IMAP national .....</b>	<b>35</b>

## AVANT-PROPOS

La biodiversité représente l'extraordinaire variété du vivant sur notre planète, des gènes aux espèces jusqu'aux écosystèmes. Elle joue un rôle fondamental dans le fonctionnement des systèmes naturels qui fournissent de multiples biens et services à l'humanité. Sa dégradation a cependant atteint un ampleur sans précédent particulièrement sous l'effet des activités humaines et du changement climatique.

En 2008, les Parties contractantes à la Convention de Barcelone ont convenu d'appliquer progressivement une gestion basée sur l'Approche Écosystémique afin de parvenir au Bon état environnemental des écosystèmes marins et côtiers méditerranéens, et ont adopté une feuille de route pour sa mise en œuvre.

Cette approche écosystémique (EcAp) permet d'établir un équilibre entre la préservation de l'environnement et ses ressources naturelles, le développement économique et la viabilité des communautés qui en dépendent. Elle permet de fédérer plusieurs disciplines afin d'améliorer la connaissance des écosystèmes marins et de fournir aux gestionnaires une aide à la décision qui se traduit par des mesures efficaces de conservation.

La Tunisie, comme les autres pays de la Méditerranée, a adopté cette feuille de route et son programme de surveillance et d'évaluation intégrées (IMAP). Elle s'est

activement engagée à intégrer les principes de l'EcAp dans les processus de développement et de planification et à réaligner son programme de surveillance en cohérence avec l'exigence de l'IMAP.

La réalisation de cette publication a été l'objet d'un vaste travail collectif mené sous la coordination de notre Groupe de travail en étroite coordination avec le Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement et son Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL), qui ont su synthétiser les informations recueillies auprès des différents acteurs locaux impliqués dans la conservation et la surveillance, des experts scientifiques et des associations.

Le présent document décrit le programme de surveillance des indicateurs communs de l'IMAP relatif à la biodiversité marine et les espèces non indigènes en indiquant les zones et la liste des espèces et des habitats marins à surveiller au niveau national.

Le SPA/RAC applaudit les efforts de toutes les parties qui ont contribué à ce travail et tient à remercier toutes les personnes ayant contribué à sa conception. Le SPA/RAC espère une collaboration encore plus étroite avec l'APAL et tous les acteurs nationaux et régionaux potentiels afin d'atteindre l'objectif ultime du bon état écologique de la mer Méditerranée.

**Directeur du SPA/RAC**

**Khalil Attia**



## LISTE DES ACRONYMES

**AAO** : Association «Les Amis des Oiseaux»

**ACCOBAMS** : Accord sur la Conservation des Cétacés de la Mer Noire, de la Méditerranée et de la zone Atlantique adjacente

**APAL** : Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral

**BEE** : Bon état écologique

**CAR/ASP** : Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées

**CGPM** : Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée

**CSTM** : Centre de soins des Tortues marines- (INSTM, Monastir)

**DGPA** : Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture au sein du Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche

**EcAp** : Approche écosystémique

**ENI** : Espèces non-indigènes

**FEM (GEF)** : Fonds pour l'environnement mondial

**FFEM** : Fonds Français pour l'Environnement Mondial

**FS** : Faculté des Sciences

**ICCAT** : Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique

**INAT** : Institut National Agronomique de Tunisie.

**INSTM** : L'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer

**UICN**: Union internationale pour la conservation de la nature

**MedMarAvis** : Mediterranean Marine Avifauna ([www.medmaravis.org](http://www.medmaravis.org))

**NGB** : Association «Notre Grand Bleu»

**OMI** : Organisation Maritime Internationale

**OMMP** : Office de la marine marchande et des ports

**PAM** : Plan d'Action pour la Méditerranée

**PIM** : Initiative pour les Petites de Méditerranée

**PNUD** : Programme des Nations Unies pour le Développement en Tunisie

**PNUE** : Programme des Nations unies pour l'environnement

**REMPEC** : Centre régional Méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle

**WWF** : Fonds Mondial pour la Nature



## I. CONTEXTE

Conformément à ce qui a été convenu au niveau de la Convention sur la diversité biologique, les Parties contractantes à la Convention de Barcelone, y compris la Tunisie, ont adopté l'approche écosystémique (EcAp). 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 un Bon Etat Ecologique (BEE). Pour atteindre le Bon Etat Ecologique, 11 objectifs écologiques et leurs indicateurs communs relatifs ont été élaborés.

Les 11 objectifs écologiques sont les suivants :

1. La diversité biologique est maintenue ou renforcée (OE 1).
2. Les espèces non indigènes n'affectent pas l'écosystème (OE 2).
3. Les populations de poissons et crustacés exploités commercialement sont à l'intérieur des limites biologiques de sécurité (OE 3).
4. Les altérations aux composantes des chaînes alimentaires marines n'ont pas d'effets négatifs à long terme (OE 4).
5. L'eutrophisation d'origine anthropique est évitée (OE 5).
6. L'intégrité du sol marin est maintenue (OE 6).
7. L'altération des conditions hydrographiques n'affecte pas de manière négative les écosystèmes côtiers et marins (OE 7).
8. Les dynamiques naturelles des zones côtières sont maintenues et les écosystèmes et paysages côtiers sont préservés (OE 8).
9. Les contaminants n'ont aucun impact significatif sur les écosystèmes côtiers et marins et sur la santé (OE 9).
10. Les déchets marins et côtiers n'affectent pas de manière négative les environnements côtiers et marins (OE 10).
11. Le bruit des activités humaines n'a pas d'impact significatif sur les écosystèmes marins et côtiers (OE 11).

Afin de mettre en œuvre ce processus, les Parties contractantes ont ainsi adopté une feuille de route structurée en 7 étapes :

- 1) Définition d'une vision écologique pour la Méditerranée ;
- 2) Établissement d'objectifs stratégiques méditerranéens ;
- 3) Identification d'importantes propriétés écosystémiques et évaluation de l'état écologique et des pressions ;
- 4) Développement d'une série d'objectifs écologiques correspondant à la vision et aux objectifs stratégiques ;
- 5) La dérivation des objectifs opérationnels avec des indicateurs et des niveaux cibles.
- 6) La révision des programmes de contrôle existants pour l'évaluation en cours et une mise à jour régulière des cibles ;
- 7) Le développement et examen des plans d'action et programmes pertinents.

Parmi les décisions, la 19<sup>ème</sup> réunion des Parties contractantes a permis d'adopter conformément à la Décision IG.22/7 le "Programme de surveillance et d'évaluation intégrées de la mer et de ses côtes Méditerranéennes et critères d'évaluation connexes "(IMAP) en rapport avec l'adoption des définitions du Bon Etat Ecologique et de ses cibles.

La mise en œuvre de l'approche écosystémique dispose du soutien de l'Union Européenne permettant une synergie avec la Directive-Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) à travers le financement du projet EcAp-MED II.

Dans ce cadre et en adéquation avec les étapes 6 et 7 de la feuille de route, le CAR/ASP s'est engagé à soutenir les pays Sud Méditerranéens au niveau de l'élaboration ou la mise à jour des programmes nationaux de surveillance pour la Biodiversité (OE1) et les Espèces Non Indigènes (ENI) (OE2) en cohérence avec les exigences de l'IMAP.

Ci-dessous figurent les objectifs écologiques retenus ainsi que les indicateurs communs renseignant leur évolution et les tendances :

Objectif écologique	Indicateurs de l'IMAP
<p>OE 1 Biodiversité</p> <p>La diversité biologique est maintenue ou renforcée. La qualité et la fréquence d'habitations côtières et marines et la distribution et l'abondance d'espèces côtières et marines sont conformes aux conditions physiographiques, hydrographiques, géographiques et climatiques qui prévalent.</p>	<p>Indicateur commun 1 : Aire de répartition des habitats (OE1), considérer également l'étendue de l'habitat en tant qu'attribut pertinent</p> <p>Indicateur commun 2 : État des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)</p> <p>Indicateur commun 3 : Aire de répartition des espèces (OE1 concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins)</p> <p>Indicateur commun 4 : Abondance de la population des espèces sélectionnées (OE1, concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins)</p> <p>Indicateur commun 5 : Caractéristiques démographiques de la population (OE1, par ex. structure de la taille ou de la classe d'âge, sex-ratio, taux de fécondité, taux de survie/mortalité concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins)</p>
<p>OE 2 Espèces non indigènes</p> <p>Les espèces non indigènes introduites par les activités de l'homme sont à des niveaux qui n'affectent pas négativement les écosystèmes.</p>	<p>Indicateur commun 6 : Tendances de l'abondance, occurrence temporelle, et distribution spatiale des espèces non indigènes, en particulier les espèces invasives non indigènes, principalement dans les zones à risque (OE2, concernant les principaux vecteurs et voies de propagation de telles espèces)</p>

## II. OBJECTIFS DE LA MISSION

Trois composantes seront déclinées dans le cadre de la mission, elles s'appuieront sur le « Projet de directives de surveillance et d'évaluation intégrées » (WG.420/4), ainsi que sur les plans ou programmes de surveillance mis au point par les États membres de l'UE dans le cadre du DCSMM.

### A. Aspects institutionnels et réglementaires

Aperçu de la législation et des exigences réglementaires pouvant appuyer l'élaboration et la mise en œuvre du programme National de Surveillance.

Coordination, gestion et financement des activités de surveillance

### B. Aspects scientifiques du programme de surveillance

Des programmes de surveillance seront dédiés aux objectifs écologiques suivants : OE1 et OE2

**OE1** : habitats, mammifères marins, tortues marines et oiseaux marins

**OE2** : espèces non indigènes

Pour chaque indicateur commun en rapport avec les objectifs écologiques précités, les programmes de surveillance seront structurés en prenant en considération les éléments suivants :

- i. Paramètres à suivre
- ii. Méthodologie et protocoles
- iii. Sites et activités faisant l'objet du programme de surveillance
- iv. Fréquence et occurrence des suivis

### C. Plan d'action

Le plan d'action a été établi lors de la réunion avec l'ensemble des parties prenantes et devrait permettre de définir les arrangements opérationnels pour la mise en œuvre du suivi, l'identification des responsabilités et enfin les aspects concernant la capitalisation des résultats et le reportage.



### III. LÉGISLATION NATIONALE ET CONVENTIONS INTERNATIONALES

Le principal texte de Loi en rapport avec la conservation est la Loi n° 2009-49 du 20 juillet 2009, relative aux aires marines et côtières protégées.

Ci-dessous figurent les conventions internationales en rapport avec l'IMAP, engageant la Tunisie et les textes juridiques nationaux qui s'y rapportent :

Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution adoptée à Barcelone le 26 mai 1976 (ratifiée par la loi n° 1977-29 du 25 Février 1977) et elle est devenue la Convention pour la protection du milieu marin et des régions côtières de la Méditerranée après modification à Barcelone le 10 Juin 1995 (ratifiée par la loi n° 1998 -15 du 23 Février 1998).

- Protocole sur la protection de la mer Méditerranée contre la pollution générée par les déchets des navires et des avions, signé à Barcelone le 26 mai 1976 (ratifié par la loi n° 1977-29 du 25 mai 1977) et devint le protocole pour prévenir la pollution causée par les déchets provenant des navires et des avions et éliminer de la mer, modifié à Barcelone le 10 Juin, 1995 (ratifié par la loi n° 15 de 1998 du Février 23, 1998).
- Protocole sur la coopération dans la lutte contre la pollution de la Méditerranée par les hydrocarbures et autres substances nuisibles en cas d'urgence, conclu à Barcelone le 16 Février 1976 (ratifié par la loi n°1977- 29 du 25 mai 1977) et devint le protocole sur la coopération pour la prévention de la pollution par les navires et la lutte contre la pollution de la mer en cas d'urgence, suite à sa modification en 25 Janvier 2002 à Malte (signée par la République Tunisienne le 25 Janvier 2002).
- Protocole sur la protection de la mer Méditerranée contre les sources de pollution d'origine tellurique adoptée le 17 mai 1980 à Barcelone et devenu un protocole nommé pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique et des activités suite à la modification du 7 Mars 1996 (certifié par le numéro 15 loi de 1998 en date du 23 février 1998).
- Protocole relatif aux aires spécialement protégées de la Méditerranée, adoptée en Avril 1982 à Genève (certifié par la loi no 44 de 1983, en date du 22 Avril, 1983) et est devenu le protocole relatif aux aires spécialement protégées et la biodiversité de la Méditerranée : adopté à Barcelone le 10 Juin 1995 (ratifié par le n°1998-15 du 23 Février 1998).
- Protocole relatif aux aires spécialement protégées et la biodiversité en Méditerranée basée à Monaco le 24 Novembre 1996 (ratifié par la loi n°1998- 15 du 23 Février 1998).
- Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution résultant de l'exploration et de l'exploitation du plateau continental et des fonds marins et de leur sous-sol, adopté à Madrid le 14 Octobre, 1994 (ratifié par la Loi n° 1998 -15 du 23 Février 1998).

- Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution causée par le mouvement transfrontalière des déchets dangereux adopté à Izmir le 1 Octobre 1996 (ratifié par la Loi n°1998 - 15 du 23 Février 1998).
- Protocole sur la gestion intégrée des zones côtières en Méditerranée, adoptée à Madrid le 21 Janvier 2008 (il a été signé par la République Tunisienne le 21 Janvier 2008).

Convention des Nations Unies sur le droit de la mer adoptée à Montego Bay le 10 Décembre 1982 (adhésion par la loi n° 1985-6 du 22 Février 1985).

Accord sur la Conservation des Cétacés de la mer Noire et la mer Méditerranée et la zone Atlantique adjacente conclu à Monaco le 24 Novembre, 1996 (ratifié par la loi numéro 2001-68, 11 Juillet 2001).

Convention internationale sur le contrôle des systèmes résistants des navires aux impuretés d'adhérence et avec les effets néfastes de l'année 2001 adoptée à Londres le 5 Octobre 2001 (adhésion de la République Tunisienne en vertu du décret n°2011-49, 4 Juin 2011 et le décret 2011 -832).

Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction :

- adoptée à Washington le 21 mars 1973 ratifiée par la loi n° 74-12 du 11 mai 1974-CITES.
- Modifié à Kabroun (Botswana) en 30 Avril 1983 texte révisé approuvée par la loi n° 66 du 4 aout 2005 ratifiée par l'ordre n° 2641 du 3 Octobre 2005).

Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine, adoptée à Ramsar Iran 2 février 1971 (adhésion par la Loi n° 80-9 du 3 mars 1980).

Protocole modifiant la convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine, adoptée à Paris 3 décembre 1982 (adhésion par la loi n° 86-64 du 16 juillet 1986).

Modification de la convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine, adoptée à Rejina Canada 28 Mai 1987 (ratifiée par la loi n° 92-98 du 2 novembre1992).

Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, adoptée à Bonn le 23 juin 1979 (ratifiée par la loi n°86-63 du 16 juillet 1986).

Convention des Nations Unies sur la diversité biologique, adoptée à Rio de Janeiro 5 juin 1992 (ratifiée par la loi n°93-45 du 3 mai 1993).

## IV. Les acteurs de la Conservation du milieu marin et de la gestion durable de la vie marine en Tunisie

Le rôle et les interventions des principaux acteurs en rapport avec les Objectifs écologiques 1, 2 et 3 sont synthétisés dans les tableaux ci-dessous :

Habitats

Acteurs	Tâches	Proximité au terrain	Reconnaissance	Bancarisation (Capitalisation) des données	Analyse / Traitement / Interprétation des données	Communication
	Observations	Taxonomie				Vulgarisation
Pêcheurs	X					
Aquaculteurs	X					
Grand Public	X					
Scientifiques	X	X			X	
Personnes ressources	X	X				
Associations, ONGs	X	X			X	X
Gestionnaires	X	X	X			
Observatoires : Observatoires de la mer, Observatoire du littoral			X	X	X	

Indicateur commun 1 : Aire de répartition des habitats ; Indicateur commun 2 : Condition des espèces et communautés typiques de l'habitat  
X : forte contribution de l'acteur/couleur verte ; X : contribution moyenne à faible de l'acteur/couleur jaune

Biodiversité des espèces marines animales : mammifères marins, oiseaux marins et reptiles marins (tortues marines)

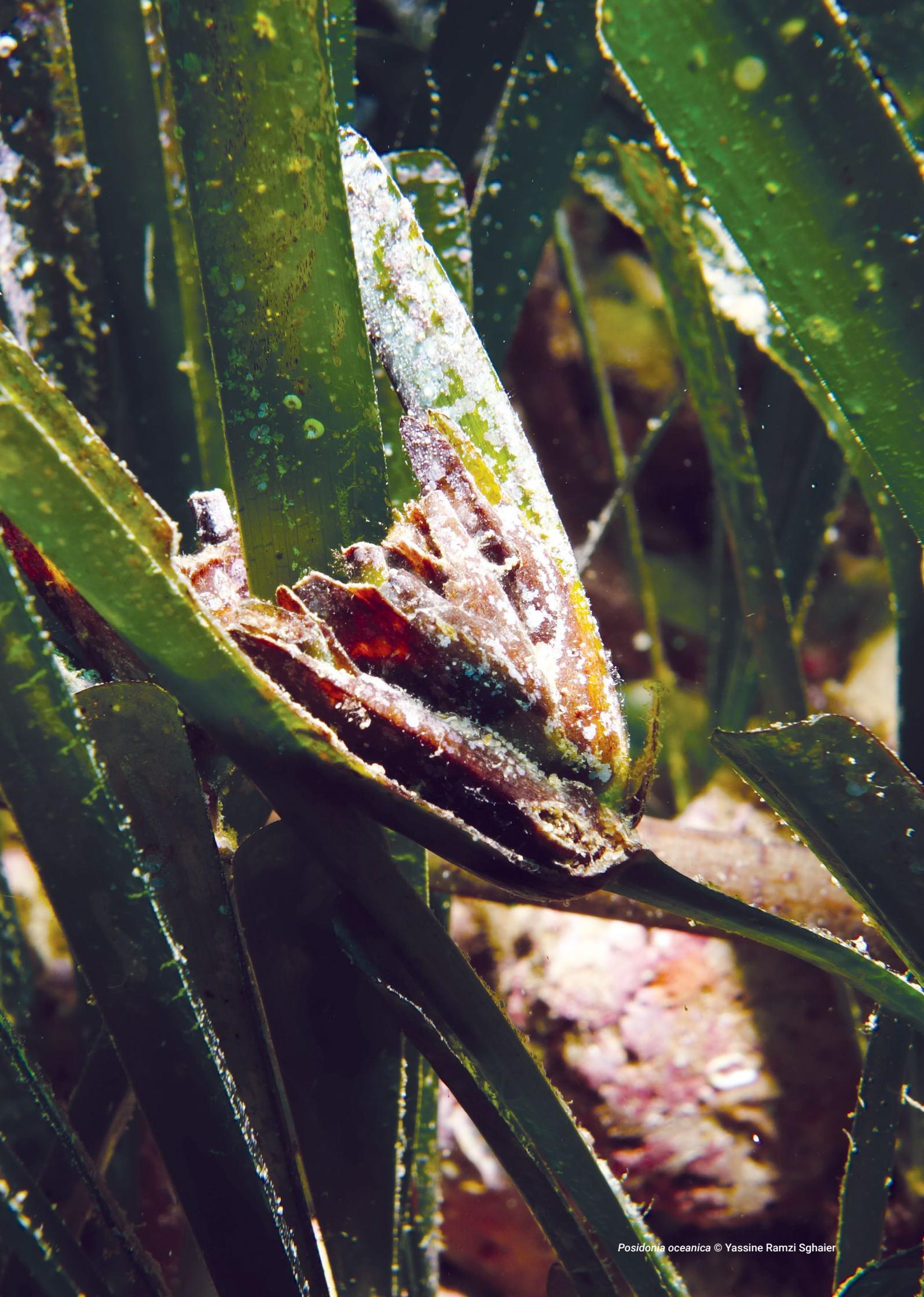
Acteurs	Tâches	Proximité au terrain	Reconnaissance	Bancarisation (Capitalisation) des données	Analyse / Traitement / Interprétation des données	Communication
	Observations	Taxonomie				Vulgarisation
Pêcheurs	X					
Aquaculteurs	X					
Grand Public	X					
Scientifiques	X	X			X	
Personnes ressources	X	X				
Associations, ONGs	X	X			X	X
Gestionnaires	X	X	X			
Observatoires : Observatoires de la mer, Observatoire du littoral			X	X	X	

Indicateur commun 3 : Aire de répartition des espèces ; Indicateur commun 4 : Abondance de la population ; Indicateur commun 5 : Caractéristiques démographiques de la population  
X : forte contribution de l'acteur/couleur verte ; X : contribution moyenne à faible de l'acteur/couleur jaune

## Espèces Non Indigènes (ENI)

Acteurs \ Tâches	Proximité au terrain Observations	Reconnaissance Taxonomie	Bancarisation (Capitalisation) des données	Analyse / Traitement / Interprétation des données	Communication Vulgarisation
Pêcheurs	X				
Aquaculteurs	X				
Grand Public	X				
Scientifiques	X	X		X	
Personnes ressources	X	X			
Associations, ONGs	X	X		X	X
Gestionnaires	X	X	X		
Observatoires : Observatoires de la mer, Observatoire du littoral			X	X	X

Indicateur commun 6 : Tendances de l'abondance, de l'occurrence temporelle et de la répartition spatiale des espèces non indigènes (ENI)  
 X : forte contribution de l'acteur/couleur verte ; X : contribution moyenne à faible de l'acteur/couleur jaune



## V. PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES HABITATS MARINS

### 1. Exposé de motifs

Ce programme a pour finalité l'évaluation de l'état écologique des habitats (15 types d'habitats retenus) notamment les habitats benthiques, depuis le l'étage médiolittoral jusqu'à l'étage bathyal et/ou abyssal (voir la liste retenue des habitats marins benthiques à surveiller en annexe II).

Les organismes des substrats meubles en particulier, sont considérés comme étant des indicateurs pertinents de l'état des écosystèmes dans la mesure où ils présentent des sensibilités spécifiques et des réponses variées aux perturbations.

L'atteinte des objectifs, notamment l'aboutissement ou le maintien d'un bon état écologique du milieu marin s'appuie sur les paramètres d'état décrivant l'environnement, l'écosystème, les communautés, et les paramètres de pressions engendrées par les activités humaines.

Les éléments présentés dans ce programme sont liés à l'objectif écologique «biodiversité» ainsi qu'aux espèces commerciales (vu leur lien direct avec l'état des habitats notamment pour des besoins trophiques et de reproduction).

Les principaux enjeux auquel est confronté ce programme en particulier sont les suivants :

- Tout d'abord pour le cas de la Tunisie : l'absence d'un état de référence national
- L'absence de protocoles pérennes reconnus et réalistes pouvant être mis en œuvre à l'échelle nationale
- L'hétérogénéité des protocoles
- La rareté et manque d'organisation des prospections dédiées et non dédiées
- Les compétences et les capacités insuffisantes, notamment pour les habitats difficiles d'accès
- La méconnaissance des impacts des activités anthropiques sur la plupart des habitats.

### 2. Objectif écologique et indicateurs

#### Objectif écologique

**OE 1 : Biodiversité** : La diversité biologique est maintenue ou renforcée. La qualité et la fréquence d'habitats côtiers et marins et la distribution et l'abondance d'espèces côtières et marines sont conformes aux conditions physiographiques, hydrographiques, géographiques et climatiques.

#### Indicateurs communs

**Indicateur commun 1** : Aire de répartition des habitats, considérer également l'étendue de l'habitat en tant qu'attribut pertinent.

**Indicateur commun 2** : État des espèces et communautés typiques de l'habitat .

Ce programme de surveillance a pour finalité d'évaluer la répartition, l'étendue et l'état écologique des différents habitats des différents domaines maritimes. Avec comme préalable la planification et la réalisation de l'état de référence de ces différents habitats, il permettra de renseigner leur évolution dans l'espace et dans le temps en fonction notamment des impacts auxquels ils sont soumis (le suivi des impacts n'est pas prévu dans ce programme de surveillance).

### 3. Programme proposé : Surveillance des habitats marins remarquables depuis l'étage médiolittoral à l'abyssal

#### Objectifs

Ce programme propose de suivre l'évolution des 15 habitats retenus afin de caractériser l'état écologique et le niveau de biodiversité (OE1) des différents écosystèmes marins qui les abritent.

En présence de plusieurs types d'habitats ciblés, l'objectif sera d'attribuer un ordre de priorité pour planifier un suivi des habitats les plus sensibles et les plus faciles à caractériser en terme logistique.

A court terme, il faudra commencer par définir les protocoles expérimentaux qui permettraient un suivi durable de ces habitats (par ordre de priorité) et ces enjeux.

#### Façades maritimes et milieux concernés

Façades nord, est et sud (3 régions maritimes) de la Tunisie. La dominance de types d'habitats différent considérablement avec ces zones ; Habitats rocheux durs et herbiers majoritairement dans la région nord, habitats de substrat détritiques et vaseux dans la région est et sud.

### 4. Paramètres à suivre

#### Paramètres biologiques

- > Paramètres communs à tous les types d'habitats
  - Type d'habitat,
  - Superficie et localisation,

#### > Paramètres spécifiques à certains habitats

Ces paramètres permettent d'évaluer l'état et la dynamique des habitats particuliers, considérant éventuellement leur état de santé, principalement :

- Niveau de fragmentation.

### 5. Liens avec les autres programmes

Les données produites à terme dans le cadre de ce programme permettront d'alimenter le programme « espèces non indigènes » (ENI) en prévoyant dans le protocole le signalement de la présence éventuelle d'ENI. D'autres aspects peuvent être étudiés en marge des données récoltées par ce programme comme l'impact de l'eutrophisation continentale ou plus généralement l'impact des activités anthropiques sur les habitats côtiers, leur faune et leur flore.

Le programme de surveillance des espèces commerciales peut aussi interférer directement avec le programme Habitats vu le lien éco-biologiques entre certaines espèces et certains types d'habitats qui constitue un lieu privilégié pour leurs reproduction, frai, nourrissage ;

### 6. Protocoles et moyens

Le programme « surveillance des habitats » est le programme le plus hétérogène. Ceci est dû à la variabilité des habitats ciblés (15 types).

Pour le premier cycle de mise en œuvre de la surveillance, la priorité sera mise sur la thématique distribution des habitats des substrats meubles. En effet, concernant les substrats durs, certains éléments de suivis, notamment la stratégie d'échantillonnage, restent à définir. Un état de référence est nécessaire avant la mise en place du suivi et de la surveillance puis dans un second temps de la mise en œuvre de programme plus détaillés.

Pour le premier cycle de surveillance, la mise en œuvre du programme reposera tout d'abord sur la définition de l'état de référence basé sur des données anciennes à mettre à jour, puis de la mise en œuvre de suivis : identification de ces habitats (retenus), l'attribution d'un état de référence (état 0), puis le suivi spatio-temporel de ces habitats qui servira de support de programmes ultérieurs renseignant l'interaction entre Habitats, Pressions et Impacts.

La surveillance des habitats pélagiques (phytoplancton et zooplancton des colonnes d'eaux côtières et océaniques) sera déclinée en sous-programmes vu leur hétérogénéité.

### 7. Approche / méthodologie

Selon le domaine concerné (zone méditerranéenne, infralittoral, circalittoral, abyssal), la profondeur (fonds de faible profondeur explorés en plongée, fonds accessibles aux navires océanographiques) et le type d'habitat, on fera appel à des outils et méthodes différents, qu'il s'agisse d'imagerie de surface (sonar à balayage latéral, orthophotographie littorale avec validation par observation de terrain, imagerie satellitaire, imagerie acoustique des fonds) ou d'observations ponctuelles de terrain (vidéo sous-marines, mesures en plongées, prélèvements sédimentologiques, faunistiques ou floristiques, validations sur le terrain).

Concernant la répartition des habitats selon l'approche cartographique, il sera essentiel de coupler la cartographie à des prélèvements des prélèvements d'organismes benthiques pour permettre une bonne interprétation des données selon un référentiel typologique des habitats marins.

### 8. Dispositifs à mettre en place

Au niveau national, aucun dispositif de surveillance des habitats n'a été établi hormis des cartographies (herbier de posidonie dans le golfe de Gabès, cartographie des habitats entrepris dans le cadre de MedMPA sur les Kuriat, cartographie des habitats de la région de Cap Negro-Cap Serrat – MedKeyHabitats, cartographie détaillée des habitats (Zembra et Galite) effectuée dans le cadre de l'Initiative pour les Petites Îles de Méditerranée ainsi que quelques actions ponctuelles destinées à l'évaluation d'habitats ont été réalisées notamment par l'INSTM (exemple, projet ECOSAFIMED).

Le dispositif à mettre en place doit permettre la collecte des données pouvant contribuer à la cartographie d'habitats (cartographies sur certains habitats particuliers : maërl, herbiers, coralligène etc...). Ce type de données est particulièrement nécessaire lors du premier cycle de mise en œuvre du programme. Il permettra entre autres de situer les sites/zones qui feront l'objet de surveillance des habitats qu'ils abritent.

Un dispositif de cartographie de la répartition et de l'étendue des habitats benthiques côtiers et du plateau est à créer après l'établissement d'une prioritarisation des habitats à surveiller (les plus sensibles et les plus accessibles) dans un premier temps. Ce dispositif doit s'articuler sur les méthodes et des protocoles bien adaptés pour chaque type d'habitat et doit bien dessiner les objectifs et les résultats à atteindre. L'établissement de l'état « zéro » par type d'habitat ou le cas échéant par site/zone sera aussi une étape aussi nécessaire que prioritaire avant l'engagement des suivis et de la surveillance proprement dits.

## Importance de la cartographie dans le programme de surveillance des habitats benthiques

Le programme de surveillance doit s'articuler sur un programme de cartographie des habitats marins ; Ce dispositif de cartographie de la répartition et de l'étendue des habitats benthiques côtiers et du plateau sera créé après l'établissement d'une liste des habitats prioritaires à surveiller (les plus sensibles et les plus accessibles). Par la suite, un inventaire national des habitats marins patrimoniaux et/sensibles sera une étape essentielle pour la mise en œuvre réelle de surveillance des habitats. Il serait judicieux de faire participer le maximum d'institutions et d'administrations pour l'élaboration de cet inventaire et pour alimenter du maximum de données concernant les habitats, leur état et leur évolution.

Ce programme permettra entre autres d'avoir une idée plus globale sur les sites/zones d'importance écologique relative aux habitats marins.

Les données géo-référencées obtenues seront primordiales pour la surveillance des habitats et le suivi de leur évolution dans le temps et dans l'espace. Ils pourront entre autres servir pour les besoins de conservation ainsi que les besoins de gestion notamment dans les AMCPs, et la gestion des pêcheries (zone de nourrissage, frai, repos etc...).

### 9. Zones à prospecter

L'accent sera mis sur les habitats patrimoniaux /sensibles les plus faciles d'accès et dont la surveillance sera plus pratique (facile d'accès, régulière et ...). La prioritarisation de la surveillance des habitats peut être axée également sur les habitats dégradés ou faisant l'objets d'une forte anthropisation ou menaces (herbiers de posidonie, praire de zostère, trottoir à vermet, etc...) notamment près des rades, des ports et des marinas, les sites aquacoles, ou les zones littorales fortement urbanisées, etc...

Les habitats des aires marines et côtières protégées (Galite, Zembra) ainsi que certains espaces remarquables, îlots Fratelli, Île Plane... et les bancs (Sorelles, Esquerquis) peuvent être considérés également parmi les zones privilégiées par le programme de surveillance des habitats.

### 10. Fréquences des suivis

La densité de l'échantillonnage sera précisée lors du premier cycle de surveillance, préalablement à sa mise en œuvre opérationnelle.

La fréquence d'échantillonnage retenue est de :

- 3 à 6 ans pour les herbiers et le coralligène, les trottoirs à vermet, les récifs à maërl, etc...
- au dire d'experts pour les autres habitats particuliers, selon les connaissances actuelles et l'exposition aux pressions.

### 11. Conclusion et orientations

En conclusion, il reste un développement méthodologique important à mener avant de pouvoir mettre en

œuvre ce programme de suivi des habitats. La surveillance pourrait débuter à partir du premier cycle de surveillance avec les d'habitats les plus accessible (habitats du médiolittoral et de l'infralittoral).

Préalablement, les méthodes d'acquisition de données et de définition des échelles d'études seront harmonisées en collaboration avec les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre pour permettre la comparaison des résultats. La mutualisation des moyens utilisés sera également favorisée.

Pour l'application de ce programme, les opérateurs devront être formés aux techniques d'échantillonnage et ceux qui seront chargés de l'identification des espèces benthiques (zoobenthos) devront posséder une solide formation en taxonomie.

Dans un premier temps (court terme), il s'agira de mettre en œuvre les programmes suivants :

- Sélection de sites pilotes qui feront l'objet d'évaluation de leurs habitats, entre autres les habitats les plus accessibles du médiolittoral et de l'infralittoral. Les habitats les plus sensibles (relatifs à des zones à risque) seront aussi privilégiés.
- Définition des protocoles et des dispositifs de suivi à mettre en place, l'acquisition des données et des informations relatives aux habitats et au programme de suivi, mobilisation des moyens financiers, humains et logistiques,
- Mettre en place, la structure et l'équipe de coordination en charge du programme de suivi.
- Définition de protocoles précis et tests pour leur mise en œuvre.



## VI. PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES OISEAUX MARINS NICHEURS

### 1. Exposé de motifs

Le suivi des oiseaux marins nicheurs permet d'apporter des éléments de connaissance sur le fonctionnement démographique des populations, leur performance de reproduction et leurs dépendances aux ressources trophiques. Toutes ces espèces d'oiseaux marins ne sont pas encore protégées au niveau national, alors qu'elles le sont au niveau régional et international.

### 2. Objectif écologique et indicateurs

#### Objectif écologique

**OE 1 : Biodiversité** : La diversité biologique est maintenue ou renforcée. La qualité et la fréquence d'habitats côtiers et marins et la distribution et l'abondance d'espèces côtières et marines sont conformes aux conditions physiographiques, hydrographiques, géographiques et climatiques qui prévalent.

#### Indicateurs communs

**Indicateur commun 3** : Aire de répartition des espèces concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins.

**Indicateur commun 4** : Abondance de la population des espèces sélectionnées, concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins

**Indicateur commun 5** : Caractéristiques démographiques de la population, par ex. structure de la taille ou de la classe d'âge, sex-ratio, taux de fécondité, taux de survie/mortalité concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins

### 3. Façades maritimes et milieux concernés

Façades nord, est et sud de la Tunisie, zones humides reliées à la mer.

### 4. Paramètres à suivre

#### Paramètres biologiques

- > Distribution géographique (indicateur «Aire de répartition des espèces»)
  - **Présence et répartition des nicheurs** (ces paramètres informent sur la présence de l'espèce au sein de chaque sous-région maritime et précisent la répartition géographique des colonies par espèce et son évolution temporelle) ;

- > Paramètres d'abondance (indicateur «Abondance de la population»)
  - **Abondance des nicheurs** (ce paramètre renseigne le nombre de couples nicheurs par espèce et leur tendance démographique) ;
- > Paramètres démographiques (indicateur «Caractéristiques démographiques de la population»)
  - **Production en jeunes** : nombre moyen de jeunes à l'envol par couple nicheurs ;
  - **Succès de la reproduction** : pourcentage de couples ayant élevé des jeunes avec succès (ces deux paramètres renseignent les performances de reproduction et les éventuelles variations inter-annuelles ou entre secteurs géographiques) ;
- > Régime alimentaires (indicateur «Aire de répartition des espèces »)
  - **Régime alimentaire des nicheurs** : composition et qualité du régime alimentaire (signatures isotopiques, contenus stomacaux et observations directes) ;
  - **Déplacement des nicheurs** (ce paramètre permet d'évaluer les zones d'alimentation, les interactions avec les activités humaines, de déterminer l'effort de recherche alimentaire des individus et renseigne donc sur les zones fonctionnelles (voir protocole ci-après) ;

### 5. Protocoles et moyens

De récents recensements de certaines espèces (puffins, sterne, goéland et cormoran) ont été réalisés dans des sites cibles tels que la Galite, Zembra et Zembretta etc.... En effet, depuis l'année 2007, l'APAL avec l'appui des PIM (CdL) a réalisé un suivi d'oiseaux marins (notamment pour les espèces retenues sur les archipels de la Galite et de Zembra/Zembretta).

L'AAO, réalise dans le cadre de ses programmes de suivi, des missions régulières sur des zones à sternes (Kneiss) (Réserve naturelle, DGF).

En complément de ces dénombrements, des suivis plus spécifiques et plus poussés sur les autres espèces/colonies cibles seront mis en place afin d'estimer d'autres paramètres (succès de la reproduction, régime alimentaire...). Pour ce qui est de l'utilisation de la télémétrie sur ces espèces/colonies, le suivi annuel et plus régulier du recensement de colonies cibles dans les aires marines protégées sera l'un des objectifs de ce programme.

- > Recensements décennaux (effectifs, répartition, etc.)

Les suivis effectués dans le cadre de ce programme (surveillance des oiseaux marins) prévoient des recensements décennaux. L'ensemble du littoral Tunisien sera couvert pour la localisation des colonies nicheuses et par leur dénombrement. Ce programme sera effectué à une fréquence décennale.

- > Suivis annuels plus fins sur des colonies cibles (état des populations)

En dehors de la surveillance et du suivi qui sera entrepris par ce programme, il existe des données intermédiaires collectées par diverses structures à des pas de temps plus réguliers, annuels ou non, et de manière coordonnée ou non à des échelles régionales ou internationales. C'est le cas d'observatoires régionaux des oiseaux marins ou des bases de données régionales/internationales au sein duquel les espèces ciblées (sternes, puffins, cormoran huppé et goéland d'Audouin) peuvent faire l'objet de suivis notamment sur les effectifs des nicheurs et la production en jeunes. Il convient de s'appuyer également sur tous ces suivis réalisés régulièrement.

En complément à la surveillance et aux dénombrements d'espèces, des études plus spécifiques et plus poussées sur des espèces et colonies cibles, doivent être mises en place afin d'estimer différents paramètres d'état.

Un recensement des colonies cibles est préconisé tous les ans dans les aires protégées, ainsi que dans les sites plus continentaux où les 7 espèces peuvent avoir des colonies plus au moins importantes.

Des données concernant les paramètres démographiques seront recueillis tous les ans (prioritairement dans les sites insulaires, notamment les AM-CPs). Des analyses de données seront réalisées sur ces colonies afin d'évaluer les tendances d'effectifs, le succès reproducteur, Enfin, en fonction des moyens disponibles, des suivis télémétriques sur quelques individus des principales colonies de certaines espèces seront réalisés. Pour des espèces plus sensibles, comme les puffins et les sternes, l'ensemble des colonies connues seront suivies.

- > Outils utilisés / éléments de protocole

Les suivis s'effectuent en général à terre (pour le débarquement sur les colonies) ou à pied sur le littoral, ou encore à bord de petits navires côtiers ou en utilisant des moyens aériens (sur certaines colonies le suivi par photo aérienne est testé). La surveillance repose sur les dénombrements de colonies, et sur les suivis télémétriques pour répondre à des ques-

tions précises. Pour la très importante colonie de puffins cendrés de Zembra, un dénombrement a été effectué grâce à la méthode du distance sampling.

Parmi les éléments de protocole, on évoque ;

- **Présence, répartition et effectifs des nicheurs** : méthodologie standardisée (voir document méthodologique du GISOM (Groupement d'intérêt scientifique oiseaux marins) pour le recensement oiseaux marins nicheurs. Le protocole adopté lors des missions de terrain de l'initiative PIM (PIM/APAL/CdL) représente également un bon protocole agréé de suivi des oiseaux marins nicheurs ([www.initiative-pim.org/](http://www.initiative-pim.org/)).

- **Paramètres démographiques** : suivis de la reproduction pour connaître la production en jeunes et le succès de reproduction et suivis par capture-marquage-recapture (CMR) d'individus marqués dans des colonies.

Les paramètres liés au succès de la reproduction pourront être mis en place sur quelques colonies sur des zones sensibles avec suivi des couples nicheurs, les pontes, les éclosions et le succès à l'envol. Cette surveillance ne pourra de toute façon pas être systématique car devant mobiliser de nombreux moyens humains.

## 6. Dispositifs à mettre en place

Aucun dispositif nouveau ne sera créé dans le cadre de ce programme. Les recensements établis dans le cadre de l'initiative PIM (APAL/CdL) seront pris comme précurseur pour implanter ce programme. Les résultats et l'expérience (retour d'expérience) de ces initiatives seront intéressants à considérer dans ce programme. L'expérience de l'AAO semble également utile et on se propose dans la considérer notamment pour le suivi des sternes.

## 7. Zones à prospecter

L'accent sera mis sur les sites où les 7 espèces d'oiseaux sélectionnées établissent leurs colonies et sont plus ou moins protégées, c'est-à-dire au niveau des AM-CPs (Galite, Zembra et Zembretta, Kuriat, Kneiss). Parallèlement au déroulement du programme de surveillance d'autres sites seront additionnés dans ce programme de surveillance ou les espèces s'établissent, tels que les îlots Nord-Est de Kerkennah, la lagune de Bibane (la liste des sites figure en annexe). D'autres sites moins connus où on jugera l'importance éco-biologique par rapports aux espèces d'oiseaux mentionnées (après diagnostic et concertation) seront rajoutés dans une seconde étape de la mise en œuvre de ce programme.

## Conclusion et orientations

La surveillance des oiseaux marins nicheurs est déjà plus ou moins appréhendée en Tunisie. Cependant, ces initiatives sont limitées dans le temps et dans l'espace. Il serait intéressant de renforcer ces initiatives, de planifier une surveillance régulière et de capitaliser les expériences précédentes tant en termes de données que de méthodologie.

Le programme reposera sur une surveillance mieux planifiée qui seront menées par des associations et des bénévoles dûment formés avec l'appui de gestionnaires d'espaces naturels côtiers.

L'enjeu majeur et la principale orientation pour le premier cycle de mise en œuvre de la surveillance.

Le programme résidera dans l'harmonisation des pratiques et dans une meilleure coordination nationale des dispositifs existants. Avec cette réserve, les dispositifs existants (Suivi des oiseaux marins dans le cadre des PdG des AMCPs (PIM/APAL/CdL, Galite, Zembra/Zembretta, Kuriat, etc...) devront être suffisants. On soulignera néanmoins la nécessité de disposer dans un premier temps d'un état de référence des colonies nicheuses sur l'ensemble du littoral national.



## VII. PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES MAMMIFÈRES MARINS

### 7.1. SOUS-PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES CÉTACÉS

#### A. Exposé de motifs

Ce programme a pour finalité de déterminer la répartition des espèces de mammifères marins et leur état écologique. De plus, l'étude des mammifères marins en tant que prédateurs supérieurs, est indispensable pour appréhender la structure et le fonctionnement des écosystèmes.

Ce programme concerne les groupes côtiers de mammifères marins relativement sédentaires, notamment les dauphins relativement mobiles, mais dont la quasi-totalité du cycle de vie est côtière.

Le suivi d'espèces pélagiques des cétacés devra également être programmé en se reposant principalement sur les deux méthodes : la surveillance acoustique et l'observation visuelle. La technique de surveillance dépend de l'espèce cible. En effet, certaines espèces sont relativement plus facile à observer et à se manifester, alors que d'autres sont plus discrets, furtifs, difficiles à détecter et à approcher puisqu'ils fuient les bateaux (*Physeter macrocephalus*, *Ziphius cavirostris*).

Ce programme peut contribuer également à estimer certaines pressions des activités humaines (pêche, aquaculture, pollution, contaminants, pathogènes) sur ces espèces en milieu côtier. Il permettra de mieux connaître et de tenir à jour la localisation des zones importantes pour la pérennité des populations (zones de repos, reproduction et alimentation).

Plusieurs acteurs peuvent contribuer à ce suivi des mammifères marins dont les pêcheurs, les gestionnaires d'aires marines protégées, les associations (assistées de Scientifiques) et les scientifiques. Cependant, cette approche de surveillance multi-acteurs nécessite une bonne coordination d'ensemble et des ressources financières et humaines adéquate.

#### B. Objectif écologique et indicateurs

##### Objectif écologique

**OE 1 : Biodiversité** : La diversité biologique est maintenue ou renforcée. La qualité et la fréquence d'habitats côtiers et marins et la distribution et l'abondance d'espèces côtières et marines sont conformes aux conditions physiographiques, hydrographiques, géographiques et climatiques qui prévalent.

##### Indicateurs communs

**Indicateur commun 3** : Aire de répartition des espèces concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins.

**Indicateur commun 4** : Abondance de la population des espèces sélectionnées, concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins.

**Indicateur commun 5** : Caractéristiques démographiques de la population, par ex. structure de la taille ou de la classe d'âge, sex-ratio, taux de fécondité, taux de survie/mortalité concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins.

#### C. Programme proposé : Suivi des cétacés et caractérisation de leur populations dans les eaux tunisienne

##### Objectifs

Ce programme vise la localisation et un suivi régulier des effectifs pour les espèces sélectionnées. Il devra être couplé au suivi des jeunes ainsi qu'à celui des mortalités accidentelles ou provoquées.

#### D. Paramètres à suivre

##### Paramètres biologiques

- > Distribution géographique (indicateur «Aire de répartition des espèces»)
  - Présence et répartition en mer ;
  - Déplacement des populations (photo-identification, télémétrie) ;
  - Distribution spatiale (et saisonnière)
  - zones d'alimentation (télémétrie) ;
- > Paramètres d'abondance (indicateur «Abondance de la population»)
  - Abondance en mer (effectif des groupes résidents) ;
- > Paramètres démographiques (indicateur «Caractéristiques démographiques de la population»)
  - Structure des populations / paramètres démographiques dont le nombre de naissances ;
  - État sanitaire et condition des individus ;

#### E. Liens avec les autres programmes

Les données acquises dans le cadre du réseau d'échouage des mammifères marins « pourront compléter ce programme.

#### F. Protocoles et moyens

La surveillance mobilise des petits navires côtiers scientifiques pour des sorties à la journée, et un équipement

scientifique spécifique ou des moyens plus importants comme les observations à partir d'avions. Elle consiste à suivre les populations côtières de grands dauphins par observations, photo-identification, permettant de connaître l'abondance en mer, la répartition et de répondre aux paramètres démographiques.

### G. Zones à prospecter

Les suivis visuels doivent être réalisés sur les colonies côtières de mammifères marins, (cétacés, notamment les dauphins (Région nord (Bizerte, Tabarka), golfe de Tunis, Golfe de Hammamet, golfe de Monastir, Golfe de Gabès) et au large pour les autres espèces.

L'effort de prospection en termes de couverture spatiale sera déterminé lors du premier cycle de surveillance, préalablement à sa mise en œuvre opérationnelle, et dépendra de la taille des groupes côtiers étudiés et du paramètre recherché.

### H. Protocoles et moyens

Les protocoles à mettre en place pourront s'inspirer de ceux mis en œuvre dans le cadre du suivi des delphinidés mis en place par ACCOBAMS à travers une association tunisienne.

La mise en place d'observateurs de mammifères marins à bord des campagnes halieutiques (campagne de l'INSTM, de l'ICCAT (saison de la pêche au Thon rouge, entre mai et juin de chaque année, etc...)) et à bord de ferries réguliers peut être une solution efficace pour élargir au maximum la zone et l'effort d'observation des cétacés. Néanmoins les données issues de ce dispositif souffrent de biais plus ou moins systématiques (phénomènes d'attraction/répulsion entre les espèces et les navires, influence des conditions météorologiques sur l'observation et sur le comportement des animaux, variation de la qualité des observations...).

Les campagnes aériennes (suivi aérien) peuvent être bon complément aux campagnes maritimes dans la mesure où ce dispositif permet d'avoir des informations sur la variabilité et la dynamique interannuelle des observations. Ils peuvent entre autres, remédier aux erreurs et au biais des campagnes en mer.

L'observation et le suivi scientifique des principaux groupes côtiers de grands dauphins et des autres cétacés, sont menés par des opérateurs différents selon les groupes (associations, bénévoles, scientifiques et gestionnaires d'aires marines protégées). Ces dispositifs répondent globalement aux besoins de la surveillance des cétacés (mammifères marins) côtiers sous réserve de leur harmonisation et d'un pilotage d'ensemble.

L'effort d'échantillonnage (photo-identification, télémétrie, biopsies, etc.) sera déterminé lors du premier cycle de surveillance, préalablement à sa mise en œuvre

opérationnelle. Une optimisation communautaire est également souhaitée pour favoriser l'échange des catalogues de photo-identification.

### I. Dispositifs à mettre en place

Un état de référence doit être mis en place pour les populations de cétacés dans les eaux tunisiennes suivi d'un programme de surveillance régulier.

### J. Conclusion et orientations

La mise en œuvre de ce sous-programme repose ainsi sur la valorisation de suivis existants qu'il est prévu d'harmoniser, de compléter à la marge et de mieux coordonner. Une optimisation communautaire est également recommandée pour favoriser l'échange des catalogues de photo-identification.

La surveillance des cachalots par acoustique passive à l'aide d'enregistreurs autonomes (hydrophones) offre l'intérêt d'une couverture temporelle continue avec une résolution fine permettant de suivre et comprendre les variations de présence (par exemple, sur des sites connus pour une interaction de ces espèces avec les activités humaines). Ce type de suivi est particulièrement intéressant pour des sites et/ou des espèces difficiles à suivre par d'autres moyens (du fait de sites difficilement accessibles ou d'espèces peu détectables).

Néanmoins, cette méthode nécessite encore des développements ; ce type de suivi ne sera donc pas retenu pour le premier cycle de surveillance.

Le protocole de surveillance adéquat pourra comprendre des campagnes aériennes et d'observation depuis les campagnes halieutiques.

## 7.2. SOUS- PROGRAMME DE SURVEILLANCE DU PHOQUE MOINE DE MÉDITERRANÉE

### A. Exposé de motifs

Ce sous-programme concerne les groupes ou colonies de phoques moine de Méditerranée soupçonnés (*Monachus monachus*) d'être présents sur les côtes tunisiennes notamment dans la zone nord et le golfe de Hammamet. En se référant à la liste rouge mondiale des espèces menacées de l'UICN, cette espèce emblématique de la Méditerranée est en danger d'extinction.

La période de reproduction du phoque moine de Méditerranée a lieu entre septembre et novembre (période propice à leur observation). Cependant, la disparition de sa dernière colonie (Archipel de la Galite) laisse peu de chance d'observer cette espèce dans les eaux tunisiennes. Ces dernières années, des témoignages affirment avoir aperçu le phoque moine en mer, mais sans preuve tangible (photo, traces physiques de ces observations).

Ce sous-programme plutôt de déceler des indications de son existence dans les eaux tunisiennes, voire d'une fréquentation régulière (notamment pour des besoins trophiques).

La détection de la présence d'individus/populations côtières de phoque moine reposera sur les gestionnaires d'aires marines protégées et/ou des associations, en partenariat avec des scientifiques. Une optimisation de ces suivis avec celui des populations de cétacés est localement possible dans la mesure où le même réseau d'acteurs est impliqué.

## B. Objectif écologique et indicateurs

### Objectif écologique

**OE 1 : Biodiversité** : La diversité biologique est maintenue ou renforcée. La qualité et la fréquence d'habitats côtiers et marins et la distribution et l'abondance d'espèces côtières et marines sont conformes aux conditions physiographiques, hydrographiques, géographiques et climatiques qui prévalent.

### Indicateurs communs

**Indicateur commun 3** : Aire de répartition des espèces concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins.

**Indicateur commun 4** : Abondance de la population des espèces sélectionnées, concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins.

**Indicateur commun 5** : Caractéristiques démographiques de la population, par ex. structure de la taille ou de la classe d'âge, sex-ratio, taux de fécondité, taux de survie/mortalité concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins.

## C. Programme proposé : Suivi des zones à risque et des zones sensibles

### Objectifs

Ce programme visera dans le contexte tunisien, de suivre l'apparition d'individus erratiques et au mieux une hypothétique réinstallation de reproducteurs principalement dans les grottes anciennement occupées par cette espèce.

### Façades maritimes et milieux concernés

Façades nord, est et sud avec une attention particulière sur la zone nord et le golfe de Hammamet et les eaux des archipels de la Galite et de Zembra et Zembretta.

## D. Paramètres à suivre

### Paramètres biologiques

- > Distribution géographique (indicateur «Aire de répartition des espèces»)

- Présence et répartition en mer, zones probables d'alimentation
- Recueillir des témoignages de pêcheurs, scientifiques, plongeurs, amateurs, pêcheurs sportifs, etc... (enquête)
- Détection dans les grottes potentiellement utilisables (Galite, Zembra et Zembretta, etc...).

## E. Liens avec les autres programmes

Programme de surveillance des mammifères marins (Cétacés), Réseau d'échouage des cétacés (INSTM),

## F. Protocoles et moyens

- > Evolutions prévues des dispositifs existants

Le programme de surveillance s'intégrera au programme de suivi des cétacés. Il sera renforcé par une implication des plaisanciers et des pêcheurs. Une attention particulière sera dédiée à la surveillance régulière des grottes de la Galite et de Zembra.

Les moyens à mettre en œuvre sont divers et dépendent des espèces ciblées, il pourra s'agir :

- d'observations directes à partir du bord ou embarqués avec prises de vue du potentiel observations de phoque (même dispositif pour la surveillance des cétacés et des oiseaux marins)
- de prospections sur le littoral, les grottes et sur les plages suspectées avec d'éventuels détecteurs de traces physiques de présence de l'espèce, voir de cadavres échoués de l'espèce.

La coordination de l'observation de l'espèce dans les eaux tunisiennes peut être entreprise avec d'autres groupes de travail sur le phoque moine en Méditerranée : Des balises de suivi et/ou (télé-métrie) peuvent être déposées sur des spécimens dans d'autres colonies de phoques en Méditerranée afin de suivre leurs déplacements et vérifier l'hypothèse de leur passage ou séjour (même si c'est un court séjour) dans les eaux tunisiennes voir même sur des sites terrestres de repose.

## G. Conclusion et orientations

Même si la présence extrêmement sporadique de cette espèce dans les eaux tunisiennes, il convient de la prendre en considération à la fois dans le cadre des programmes de surveillance des cétacés, voire des oiseaux marins.

Il conviendra également de surveiller régulièrement les grottes des deux archipels majeurs du nord tunisien.



## VIII. PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES REPTILES : TORTUES MARINES

### Exposé de motifs

Les tortues marines de la partie occidentale de la méditerranée et notamment en Tunisie, sont plus rares que dans la zone orientale, en comparaison avec des pays comme la Libye, la Grèce ou la Turquie.

La principale espèce observée en Tunisie est la Tortue Caouane *Caretta caretta*. L'observation de cette dernière est plus difficile en mer, qu'à terre, notamment durant la période de reproduction (nidification) ; Ainsi les plages peu accessibles à l'Homme sont des zones privilégiées à son observation. A cet effet, les milieux insulaires sableux et les AMPCs à littoral meuble sont des sites de choix pour leur observation et leur suivi.

Le principal site d'étude de la Tortue Caouane est l'archipel des Kuriat (Golfe de Monastir, Tunisie Est) ; ce site est connu pour être le seul site de reproduction et de nidification de *Caretta caretta*. Néanmoins, d'autres sites probables à la nidification de cette espèce en Tunisie ont été évoqués (plages sableuses du Golfe de Gabès, Cap bon, îlots de la Chebba, Jerba, plages sableuses entre Bizerte et Tabarka), mais sans l'affirmer ; des prospections régulières et des programmes de suivi continu sur ces sites potentiels devraient être menées pour mieux affiner la question de la distribution des tortues marines sur le territoire national.

Notons, que les tortues marines et notamment l'espèce *Caretta caretta* font l'objet d'une pêche accidentelle (chalut, filet maillants et trémails) ou volontaire assez importante ; Elle ferait l'objet d'actions de braconnage dans certaines localités (Kerkennah, Sfax, certaines localités du Golfe de Gabès).

### Objectif écologique et indicateurs

#### Objectif écologique

**OE 1 : Biodiversité** : La diversité biologique est maintenue ou renforcée. La qualité et la fréquence d'habitats côtiers et marins et la distribution et l'abondance d'espèces côtières et marines sont conformes aux conditions physiographiques, hydrographiques, géographiques et climatiques qui prévalent.

#### Indicateurs communs

**Indicateur commun 3** : Aire de répartition des espèces concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins

**Indicateur commun 4** : Abondance de la population des espèces sélectionnées, concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins

**Indicateur commun 5** : Caractéristiques démographiques de la population, par ex. structure de la taille ou de la classe d'âge, sex-ratio, taux de fécondité, taux de survie/mortalité concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins

### Façades maritimes et milieux concernés

Façades est (notamment l'Archipel des îles Kuriat). Les autres zones nord et sud sont à envisager surtout que les témoignages de possibles sites secondaires de ponte (Plage du nord, cap Bon, golfe de Hammamet, golfe de Gabès).

### Paramètres à suivre

#### Paramètres biologiques

- > Distribution géographique (indicateur «Aire de répartition des espèces de tortues marines»)
  - Aire de répartition
  - Schéma de répartition dans ladite aire, le cas échéant (pour les espèces les moins observées)
- > Paramètres d'abondance (indicateur «Abondance de la population»)
  - Abondance et/ou biomasse des populations.
- > Paramètres démographiques (indicateur «Caractéristiques démographiques de la population»)
  - Caractéristiques démographiques des populations (structure par taille ou par âge, répartition par sexe, taux de fécondité, taux de survie/mortalité)
  - Structure génétique des populations

### Protocoles et moyens

Le programme reposera en grande partie, sur le programme déjà existant du suivi de la reproduction des tortues marines (*Caretta caretta*) dans les îles Kuriat, entrepris depuis les années 90 par l'INSTM et le CAR/ASP. L'actuel programme propose d'étaler le rayon d'action de ce programme et de l'enrichir avec l'ajout d'autres activités, notamment les observations en mer

et à terre sur d'autres sites soupçonnés par la fréquentation des tortues marines.

Le programme propose aussi d'augmenter la périodicité de l'observation des tortues marines et la multiplication des actions entreprises pour la surveillance de ces reptiles. Dans ce contexte, le concours des associations, des structures privées, des réseaux de bénévoles, des gestionnaires d'aires marines protégées (AMP) et des équipes de recherche garantit une couverture spatio-temporelle assez large pour la surveillance des tortues marines en mer, comme à terre.

L'enjeu majeur et la principale orientation pour ce premier cycle de surveillance réside dans l'harmonisation des pratiques et dans l'amélioration de la coordination nationale des dispositifs existants.

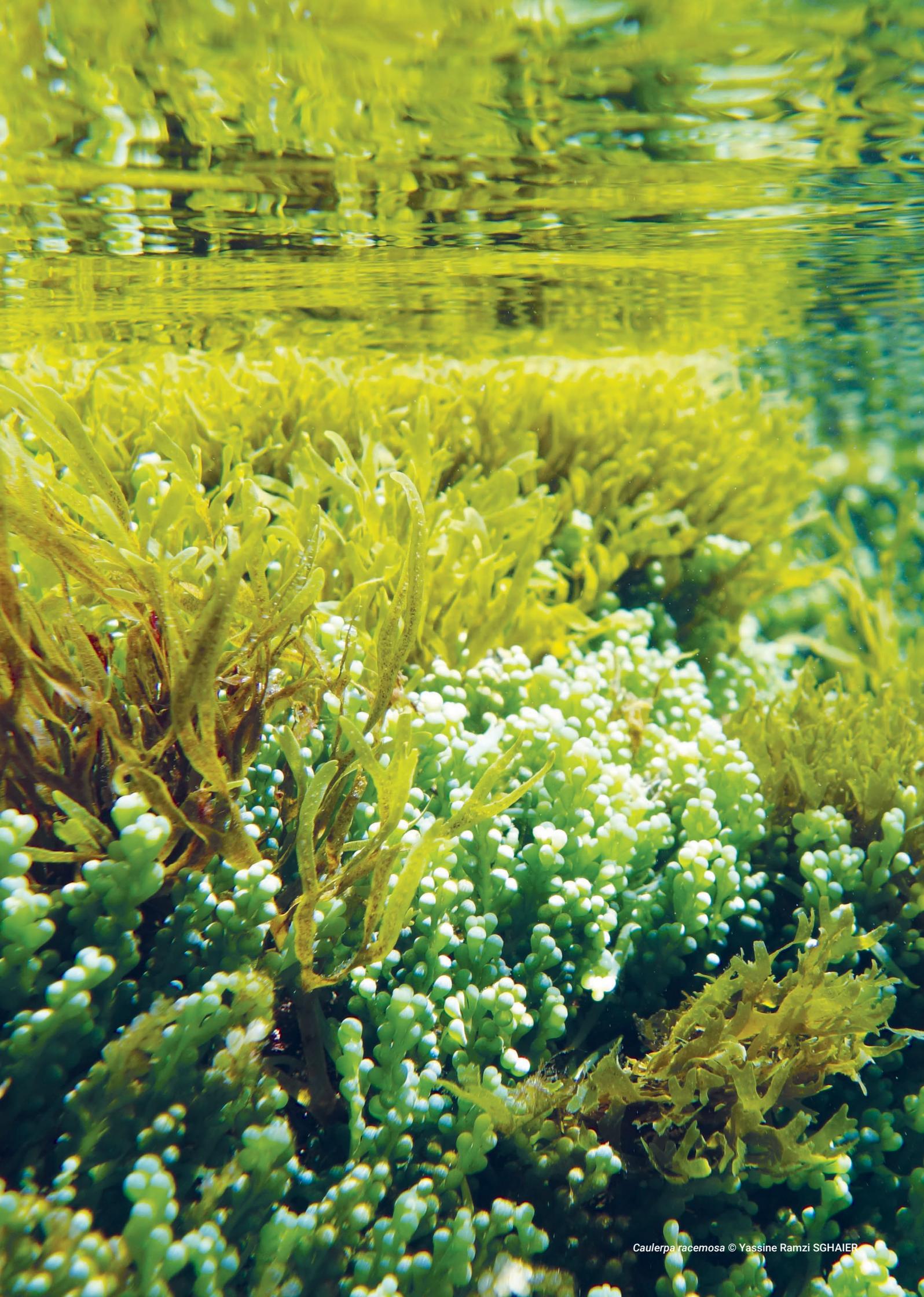
### Dispositifs à mettre en place

Il n'est pas prévu de mettre en place un nouveau dispositif.

### Conclusion et orientations

Les dispositifs de suivi/surveillance sont satisfaisants. Des efforts restent à faire pour la bancarisation et la communication des données.

Une implication de la société civile et du grand public et la mise en œuvre d'enquêtes permettraient d'identifier d'autres sites de ponte existants ou potentiels.





## IX. PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES ESPÈCES NON-INDIGÈNES

### Exposé de motifs

Ce programme vise l'évaluation des introductions d'ENI dans le milieu.

Il s'insère dans une logique qui se place entre la caractérisation des sources et vecteurs d'introduction et leurs impacts sur les écosystèmes marins et sur l'exploitation des ressources biologiques marines<sup>1</sup>.

Il consistera à recenser les espèces non indigènes présentes et d'évaluer leur extension quantitative et géographique et d'établir une veille sur les nouvelles introductions.

Les espèces non indigènes peuvent engendrer des changements parfois brutaux et irréversibles, notamment quand il s'agit d'espèces non indigènes à potentiel invasif. Toutefois le comportement invasif de ces espèces ne peut encore être anticipé sauf pour les plus connues d'entre elles. Les impacts les plus recensés sont engendrés par la compétition, la prédation, la modification des habitats. L'introduction de parasites, bactéries, virus et plancton toxiques et leurs effets sur la santé sur les organismes marins et animaux ainsi que sur l'homme sont également à souligner, mais les connaissances de ces enjeux sont lacunaires et inégales. Ce sont les impacts sur les ressources biologiques marines et sur l'homme qui font l'objet d'une médiatisation importante qui sont les plus connus<sup>2</sup>.

Le suivi des espèces non indigènes est peu organisé et peu de protocoles à ce jour sont opérationnels. Ces organismes sont recensés au gré des opportunités offertes dans le cadre d'autres programmes de prospection non dédiés.

Les principaux enjeux auquel est confronté ce programme en particulier sont les suivants :

- L'absence de protocoles pérennes reconnus et réalistes pouvant être mis en œuvre à l'échelle nationale
- Rareté et manque d'organisation des prospections dédiées et non dédiées
- Capacités et compétences principalement dédiées à la reconnaissance de ces espèces (taxonomie)
- Identification des zones à risque et des vecteurs (d'introduction)
- Identification et caractérisation des sources et vecteurs<sup>3</sup>
- Identification des zones les plus sensibles

- Connaissance des facteurs favorisant l'extension de ces espèces<sup>4</sup>
- Connaissance des impacts<sup>5</sup> sur les habitats, la biodiversité, les ressources biologiques marines et la santé animale et humaine
- Système de stockage et de dissémination des informations

### Objectif écologique et indicateurs

#### Objectif écologique

OE 2 : Les espèces non indigènes introduites par les activités de l'homme sont à des niveaux qui n'affectent pas négativement les écosystèmes.

#### Indicateurs communs

Indicateur commun 6 : Tendances de l'abondance, occurrence temporelle, et distribution spatiale des espèces non indigènes, en particulier les espèces invasives non indigènes, principalement dans les zones à risque (OE2, concernant les principaux vecteurs et voies de propagation de telles espèces)

Dans le présent programme de surveillance, la priorité sera accordée à la thématique en rapport avec le recensement des espèces et leur abondance, leur localisation et leur extension spatiale principalement dans les zones à risques et secondairement les zones sensibles. Ne seront pas abordées les thématiques liées aux sources et vecteurs d'introduction des espèces non indigènes, ni les impacts inhérents à leur présence ou à leur caractère invasif avéré, même si ce sont ces descripteurs qui dictent les mesures préventives et curatives à adopter.

### Programme proposé : Suivi des zones à risque et des zones sensibles

#### Objectifs

Ce programme propose de recenser et de suivre les espèces non indigènes dans le milieu naturel dans les zones à risque et dans les zones sensibles.

Ce programme permet de renseigner l'évolution des nouvelles introductions d'espèces non indigènes ainsi que leur caractère envahissant.

En l'absence de méthodologie, l'objectif à court terme sera de définir les protocoles qui permettraient un suivi durable de ces enjeux

<sup>1</sup> Les aspects liés aux sources et vecteurs d'espèces non indigènes ainsi que les impacts ne font pas partie du programme de surveillance

<sup>2</sup> Idem

<sup>3</sup> Idem

<sup>4</sup> Idem

<sup>5</sup> Idem

## Façades maritimes et milieux concernés

Façades nord et est de la Tunisie, zones humides reliées à la mer.

### Paramètres à suivre

#### Paramètres biologiques

- Etat de référence et suivi du nombre des espèces non indigènes observées ;
- Localisation des signalisations
- Fréquences des signalisations par site ;
- Abondances spécifiques.

#### Origine, évolution et impacts locaux des espèces non indigènes

- Type et localisation (port, île, baie, estuaire, lagune, aires protégées) ;
- Dimension de la zone : cartographie et dimensions de la zone prospectée ;
- Sources de pression : activités suspectes : déballastage, fouling/navires de commerce, plaisance, pêche, aquaculture... fréquence et intensité des flux ;
- Caractéristiques physiques : hydrologie, substrats, infrastructures... ;
- Caractéristiques biologiques : habitats et espèces présentes, focus sur les espèces d'intérêt patrimonial, endémiques, rares, en déclin, espèces non indigènes déjà signalées (historique de signalisation) ;

#### Facteurs humains

- Aspects juridiques en lien avec les introductions ;
- Questionnaires locaux, nationaux et internationaux en lien avec les introductions ;
- Mesures entreprises pour suivre et prévenir les introductions : traçabilité des opérations de ballastage, déballastage, traitement des eaux et des sédiments. Importations de naissains et mesures préventives

#### Protocoles et moyens

Ces protocoles devront être fiables et être conçus de manière à ce qu'ils puissent être établis de manière pérenne et efficiente et couvrir au moins les zones à risque et les zones sensibles et idéalement la plus grande partie du territoire marin. Les protocoles seront définis ultérieurement à des prospections pilotes sur des zones à risque et sensibles. En tout état de cause l'identifica-

tion devra être faite par des compétences reconnues : directement, sur photo et le cas échéant au laboratoire.

Préalablement à la conception et à la mise en place de protocoles, les prospections devront être faites selon des protocoles couramment adoptés d'évaluation rapide « rapid assessment » sur de grands secteurs avec si nécessaire des zooms sur les secteurs les plus particuliers : zones à risque important et zones à habitats et espèces hautement vulnérables ainsi que les zones d'intérêt halieutique.

Les prospections viseront la colonne d'eau et les fonds : elles seront soit spécifiquement dédiées aux espèces non indigènes ou opportunistes (dédiées aux inventaires et au suivi d'autres composantes).

Les moyens à mettre en œuvre sont divers et dépendent des espèces ciblées, il pourra s'agir d'observations :

- directes à partir du bord ou embarqués avec prises de vue avec ou sans échantillonnage (supra et médiolittoral)
- observations et prises de vue en apnée ou en bouteilles (infralittoral)
- utilisation de filets, dragues, chaluts, bennes (infralittoral, circalittoral... bathyal... hadal)

#### Dispositifs à mettre en place

En l'absence de dispositifs réguliers de suivi et pour faire face au manque de moyens humains compétents, disposant d'une expertise exhaustive en matière d'ENI, il sera fait appel à des personnes référence nationales ou internationales en la matière qui procéderont à l'identification sur photographies ou après examen d'échantillons (i.e. site web doris).

Les explorations et la collecte d'information (échantillonnage, prises de vue) pourront être effectuées par des scientifiques ou des scientifiques juniors dans le cadre de leurs mémoires (PFE, Mastère, Doctorat).

Le système à mettre en place pourra faire recours à des personnes ressources éclairées (affiliées à des organisations scientifiques ou non, organisés en association ou non) qui pourront contribuer au suivi.

Il pourra également être fait recours au grand public et aux usagers de la mer (principalement les pêcheurs) qui pourront signaler les observations. Cette stratégie est conditionnée par l'échantillonnage de l'échantillon suspect (ou aussi par des prises de vue) et par l'indication des différentes informations utiles telle que la localisation géographique de l'observation et la description du milieu (caractéristiques physiques, biologiques, abondance de l'espèce rencontrée...). Ces acteurs pourront se fier à leur connaissance empirique du milieu et des espèces ou s'appuyer sur des guides, voire des applications disponibles sur smartphone comme MedMIS.

Une excellente organisation est en tout nécessaire pour optimiser un tel dispositif citoyen dédié au suivi des espèces non indigènes et toute la chaîne nécessaire à son fonctionnement (collecteurs d'information, relais, taxonomistes) en vue d'une analyse plus approfondie de ces informations et de l'établissement d'un ou de protocoles pérennes.

### Zones à prospecter

L'accent sera mis sur les zones à risque et leur emprise naturelle : ports de passagers et de commerce, ports de plaisance, ports militaires ainsi que sur les zones de culture marine.

Secondairement, seront étudiées quelques zones de faible pression : principalement les aires marines et côtières protégées, les îles « lointaines » (i.e Galite, Zembra, Fratelli, Plane...), et les bancs (Sorelles, Esquerquis) qui pourront servir de témoins.

### Fréquences des suivis

La fréquence des suivis pourra être définie en même temps que les protocoles pérennes.

Dans le cas des « rapid assessment » suggérés, on peut uniquement proposer des suivis plus fréquents et réguliers, sur avis d'experts, dans les zones où les tendances attendues sont mesurables dans le temps : espèces végétales ou animales non indigènes sessiles ou endogées avec grand potentiel d'extension au détriment d'espèces natives.

### Conclusion et orientations

La surveillance et le suivi des espèces non indigènes au sein des zones à risque et des zones sensibles nécessitent le développement de méthodologies dédiées

et la définition d'une stratégie d'échantillonnage opérationnelle et réaliste. Ce contexte exige une coordination entre les scientifiques tunisiens pour le développement de protocoles, ces protocoles pourront d'ailleurs être définis non pas uniquement au niveau national mais méditerranéen voire international.

Il exige également pour une meilleure efficacité, la coordination entre les scientifiques et les différents maillons d'une chaîne qui va de la collecte à l'identification et l'évaluation des espèces non indigènes recensées et l'analyse des résultats et leur évolution dans le temps, cet aspect est pertinent dans le contexte d'une stratégie préliminaire d'évaluation rapide mais également dans le cadre de la définition de protocoles pérennes et leur mise en œuvre.

Dans un premier temps il s'agira de mettre en œuvre les programmes suivants :

- Sélection de sites pilotes qui feront l'objet d'évaluation rapides : zones à risque et zones sensibles
- Définition des protocoles de suivi rapide à mettre en place, de la bancarisation des données et des dispositifs de communication et de dissémination des informations, des moyens humains et des dispositifs de coordination, matériels et financiers à mettre en œuvre pour les sites pilote

#### A moyen terme

- Définition de protocoles précis et tests pour leur mise en œuvre

#### A moyen terme

Il sera nécessaire de focaliser d'une part sur les aspects liés à la caractérisation des sources et vecteurs d'introduction d'espèces non indigène ainsi que sur les impacts de ces organismes sur la biodiversité, les impacts économiques en rapport avec la pêche et les impacts sur la santé animale et humaine.



*Echinaster (Echinaster) sepositus* © Yassine Ramzi SGHAIER

## X. SITES, HABITATS ET ESPÈCES À SURVEILLER DANS LE CADRE DE L'IMAP NATIONAL

En se basant sur les recommandations de l'IMAP, le programme national de surveillance doit au moins y inclure la surveillance des espèces et des habitats figurant sur la liste de référence de l'IMAP, avec au moins deux zones de surveillance, l'un dans une zone de faible pression (c'est-à-dire une aire marine protégée/Aires spécialement protégées d'Importance méditerranéenne (ASPIM)), et l'un dans une zone à forte pression liée à l'activité humaine. Ces éléments ont été discutés et validés lors d'un atelier national (Tunis, 20 Avril 2017), rassemblant toutes les Parties prenantes concernées par la surveillance et la conservation de l'environnement et la biodiversité marine en Tunisie.

A la lumière de ces critères, le choix de sites à surveiller dans le cadre de l'IMAP en Tunisie a porté sur cinq zones dont :

- deux futures aires marines et côtières protégées : Parc National de Zembra et Zembretta et les îles Kuriat ; et
- trois zones sous pression anthropique: l'archipel de Kerkennah, golfe de Tunis et la zone située au Nord-Ouest du Golfe de Gabès (El Hicha, Akarit-Skhira).

En plus, les listes à surveiller des habitats marins, des mammifères marins, des oiseaux marins, des tortues marines et des espèces non indigènes sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Liste des Habitats marins (relative à OE1 : IC1, IC2)	
Habitats prédominant	Type d'habitat/communiés spécifiques à surveiller
Mediolittoral	Récifs à vermetes, <i>Dendropoma paetrum</i> , <i>Cladocora</i> , <i>Astroides calicularis</i> , <i>Cystoseira spp. belts</i> , ... Facies à : e.g. <i>Cystoseira amentacea</i> , <i>Mytilus galloprovincialis</i> , <i>Corallina elongata</i> / <i>Herposiphonia secunda</i> , <i>Dasycladus vermicularis</i> , <i>Alsidium helminthochorton</i> , <i>Gelidium spinosum</i> , <i>Lobophora variegata</i> , <i>Cladocora caespitosa</i> , <i>Cystoseira brachycarpa</i> , <i>Cystoseira crinita</i> , <i>Cystoseira crinitophylla</i> , <i>Cystoseira sauvageauana</i> , <i>Cystoseira spinosa</i> , <i>Sargassum vulgare</i> , <i>Dictyopteris polydioides</i> , <i>Calpomenia sinuosa</i> , <i>Stypocaulon scoparium</i> , <i>Cystoseira compressa</i> , <i>Pterothamnion crispum</i> / <i>Composothamnion thuyoides</i> , <i>Schottera nicaeensis</i> , <i>Rhodymenia ardissoni</i> / <i>Rhodophyllis divaricata</i> or facies with big hydrozoans
Infralittoral	<i>Posidonia oceanica</i> , / <i>Cymodocea nodosa</i> , <i>Zostera noltei</i> , <i>Caulerpa prolifera</i> Facies à: e.g. <i>Pinna nobilis</i> , <i>Asterina pancerii</i> , <i>Callianassa tyrrhena</i> / <i>Kellia corbuloides</i> , <i>Cerastoderma glaucum</i> , <i>Cyathura carinata</i> , <i>Loripes lacteus</i> or <i>Tapes spp.</i>
Circalittoral	e.g. facies à <i>Cystoseira zosteroides</i> , <i>Mesophyllum lichenoides</i> , <i>Lithophyllum frondosum</i> / <i>Halimeda tuna</i> , <i>Rodriguezella strafforelli</i> , <i>Eunicella spp.</i> , <i>Lophogorgia</i> , <i>Paramuricea</i> , <i>Parazoanthus spp.</i> ou facies de <i>Corallium rubrum</i> , <i>Leptosammia spp.</i> e.g. facies à <i>Laminaria rodriguezii</i> , <i>Osmundaria</i> et <i>Peysonnelia</i> , <i>Ophiolithrix quinquemaculata</i> , <i>Neolampas rostellata</i> or <i>Leptometra phalangium</i> e.g. <i>Lithothamnion corallioides</i> , <i>Phymatolithon Calcareum</i> e.g. facies à <i>Turritella tricarinata communis</i> , <i>Virgularia mirabilis</i> / <i>Pennatula phosphorea</i> ou <i>Alcyonium palmatum</i> / <i>Stichopus regalis</i> e.g. facies à <i>Leptometra phalangium</i>
Bathyal	e.g. facies à <i>Lophelia pertusa</i> ou <i>Madrepora oculata</i>
Abyssal	e.g. facies à <i>Isidella elongata</i> , <i>Funiculina quadrangularis</i> , <i>Thenea muricata</i> , <i>Brissopsis lyrifera</i> , <i>Apporhais seressianus</i> ou <i>Pheronema carpenteri</i>

Liste des espèces (relative à OE1 : IC3, IC4, IC5)

Mammifères marins

Groupe d'espèces	Espèces à surveiller
Cétacés Odontocètes épipélagiques	<i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)
	<i>Delphinus delphis</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833)
	<i>Globicephala melas</i> (Trail, 1809)
	<i>Grampus griseus</i> (Cuvier G., 1812)

Reptiles marins

Tortues marines	<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Dermochelys coriacea</i> (Vandelli, 1761)

Oiseaux marins

A alimentation benthique littoral, côtier	<i>Charadrius alexandrinus</i>
A alimentation benthique subtidale, côtier	<i>Phalacrocorax aristotelis</i> (Linnaeus, 1761)
A alimentation pélagique de surface, au large	<i>Larus audouinii</i> (Payraudeau, 1826)
A alimentation pélagique de surface, côtier	<i>Sternula albifrons</i>
	<i>Gelochelidon nilotica</i>
	<i>Thalasseus sandvicensis</i>
	<i>Hydroprogne caspia</i>
	<i>Thalasseus bengalensis</i>
A alimentation pélagique de surface, côtier	<i>Larus genei</i>
	<i>Larus melanocephalus</i>
A alimentation (pélagique ou de surface) au large	<i>Calonectris diomedea</i>
	<i>Puffinus yelkouan</i>

Espèces non-indigènes (relative à OE2 : IC6)

Groupe d'espèces	Espèces à surveiller
Zoobenthos	<i>Arcuatula senhousia</i>
Phytobenthos	<i>Asparagopsis taxiformis</i>
Zoobenthos	<i>Bursatella leachii</i>
Phytobenthos	<i>Caulerpa taxifolia</i>
Phytobenthos	<i>Caulerpa racemosa var. cylindracea</i>
Zoobenthos	<i>Cellana rota</i>
Zoobenthos	<i>Cerithium scabridum</i>
Phytobenthos	<i>Codium fragile subsp. fragile</i>
Zoobenthos	<i>Hydroides dianthus</i>
Zoobenthos	<i>Hydroides elegans</i>
Phytobenthos	<i>Halophila stipulacea</i>
Crustacés démersal	<i>Metapenaeus monoceros</i>
Poisson pélagique	<i>Sphyraena chrysotaenia</i>
Poisson pélagique	<i>Sphyraena flavicauda</i>
Zoobenthos	<i>Ficopomatus enigmaticus</i>
Poisson démersal	<i>Fistularia commersonii</i>
Zoobenthos	<i>Fulvia fragilis</i>
Poisson démersal	<i>Lagocephalus sceleratus</i>
Zoobenthos	<i>Oculina patagonica</i>
Zoobenthos	<i>Pinctada imbricata radiata</i>
Poisson démersal	<i>Saurida lessepsianus</i>
Poisson démersal	<i>Siganus luridus</i>
Poisson démersal	<i>Siganus rivulatus</i>

Poisson démersal	<i>Stephanolepis diaspros</i>
Zoobenthos	<i>Tricellaria inopinata</i>
Poisson démersal	<i>Upeneus pori</i>
Zoobenthos	<i>Ruditapes philippinarum</i>
Crustacés démersal	<i>Percnon gibbesi</i>
Crustacés benthiques	<i>Eucrate crenata</i>
Crustacés benthiques	<i>Portunus segnis</i>
Crustacés benthiques	<i>Libinia dubia</i>
Crustacés benthiques	<i>Callinectes sapidus</i>
Poisson benthique	<i>Plotosus lineatus</i>
Poisson benthique	<i>Pterois miles</i>
Cnidaire pélagique	<i>Rophilema nomadica</i>
Bryozoaire benthique	<i>Zoobotryon verticillatum</i>
Poisson benthique	<i>Upeneus moluccensis</i>
Poisson pélagique	<i>Etrumeus golanii</i>
Scyphozoaire planctonique	<i>Phyllorhiza punctata</i>
Scyphozoaire planctonique	<i>Rhopilema nomadica</i>
Poisson pélagique	<i>Atherinomorus forskalii</i>
Poisson démersal	<i>Pempheris rhomboidea</i>
Poisson pélagique	<i>Alepes djedaba</i>
Poisson pélagique	<i>Hemiramphus far</i>



United Nations  
Environment Programme



Mediterranean Action Plan  
Barcelona Convention



*The Mediterranean  
Biodiversity  
Centre*

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