



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# Plan national d'action 2021 - 2025 En faveur du dugong *Dugong dugon*



# SOMMAIRE

<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
---------------------------	----------

## 1<sup>RE</sup> PARTIE

<b>Bilan des connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce .....</b>	<b>6</b>
1.1. Systématique et description de l'espèce .....	6
1.2. Répartition de l'espèce.....	6
1.3. Reproduction.....	8
1.4. Structure des populations.....	9
1.5. Nutrition.....	9
1.6. Habitat .....	10
1.7. Déplacement et connectivité des populations.....	11
1.8. Dynamique des populations, taux de mortalité soutenable et résilience .....	12

## 2<sup>E</sup> PARTIE

<b>Enjeux de conservation et stratégie adoptée.....</b>	<b>13</b>
2.1. Aspects réglementaires.....	13
2.2. Conservation de l'espèce à Mayotte.....	14
2.3. Protection de l'habitat face au développement littoral.....	16
2.4. Stratégie adoptée pour la durée du nouveau plan.....	16

## 3<sup>E</sup> PARTIE

<b>Fiches actions.....</b>	<b>19</b>
----------------------------	-----------

## 4<sup>E</sup> PARTIE

<b>Modalités organisationnelles .....</b>	<b>36</b>
4.1. Durée du plan et évaluation.....	36
4.2. Dispositif de portage du PNA .....	42
4.3. Moyens .....	44

<b>Bibliographie .....</b>	<b>48</b>
----------------------------	-----------

**Citation:** *Ministère de la transition écologique (2021) Plan national d'actions dugong 2021-2025*

## Introduction

Le dugong est un mammifère marin herbivore distribué dans les eaux tropicales et subtropicales de l'Indopacifique, des côtes est africaines au Vanuatu. Le taux de croissance des populations de dugong est faible et l'espèce, qui se nourrit sur les herbiers de phanérogames marines, est dépendante des habitats côtiers. Le dugong est donc particulièrement vulnérable aux impacts anthropiques. Le dugong est aujourd'hui classé vulnérable par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et se trouve dans l'annexe I de la CITES.

A Mayotte, des études menées entre 2002 et 2008 ont suggéré que la population de dugongs, qui a été relativement abondante par le passé, ne dépasserait pas la dizaine d'individus, et que la cause majeure de son déclin a été sa surexploitation. Cette situation a conduit les pouvoirs publics à considérer qu'il était prioritaire de se doter d'une stratégie de conservation de la population de dugongs à l'échelle du territoire. Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, représenté par la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Mayotte a donc souhaité se doter d'un plan national d'action (PNA) en faveur du dugong (Pusineri et Caceres, 2012).

Considérant la complémentarité entre le PNA en faveur du dugong et les orientations de gestion du Parc naturel marin de Mayotte (Agence française pour la biodiversité), ce dernier a assuré de 2012 à 2017 l'animation de la première phase de ce PNA, sous pilotage de la DEAL Mayotte. A l'issue de cette première phase, une évaluation de la mise en œuvre du PNA en faveur du dugong à Mayotte a été menée en 2018-2019 (Wickel et Wickel, 2019) sur la base de l'analyse des documents produits par l'animateur (bilans annuels et bilan final) et des consultations menées auprès des acteurs ayant participé à la mise en œuvre du plan.

L'évaluation réalisée indique qu'en dépit des actions mises en œuvre, l'état de conservation global du dugong reste défavorable et que l'effort de conservation engagé depuis plus de 5 ans doit donc être poursuivi sur le long terme afin d'inverser cette situation. Les consultations ont permis d'établir un faible potentiel des acteurs locaux à être moteurs dans la mise en œuvre d'actions de protection des dugongs au regard des autres urgences plus prioritaires parmi leurs missions. Et bien que de nombreuses actions de préservation des dugongs soient inscrites dans le Plan de Gestion du Parc Naturel Marin de Mayotte, elles ne sont pas jugées prioritaires à cette échelle et sont peu susceptibles d'être mises en œuvre à court terme sans ressource humaine supplémentaire dédiée à ce sujet. Cette situation permet de conclure à la nécessité de maintenir une politique spécifique de protection des dugongs pour assurer la survie des derniers individus.

La mise en œuvre d'une seconde phase du PNA en faveur du dugong a ainsi été décidée lors de la réunion du comité de pilotage qui s'est tenu le 11 avril 2019 à Mayotte.

Pour donner suite à l'analyse de la Note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement (NOR : DEVL1710847N), deux types de PNA doivent être différenciés :

- le PNA pour le rétablissement caractérise les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce à sauvegarder. Il doit être conçu comme un document de terrain, synthétique et opérationnel pour les acteurs en situation d'agir ;
- le PNA pour la conservation permet de capitaliser et de rendre disponible tout ce qu'il est bon de faire, ou de ne pas faire, pour assurer la conservation à long terme de l'espèce concernée. Cela vaut en particulier pour les espèces qui ont fait l'objet d'efforts dans le cadre d'un PNA rétablissement. Quand leur situation biologique est meilleure ou stabilisée, il convient de basculer sur un PNA conservation.

Étant donné l'état de conservation actuel du dugong à Mayotte, la reconduite d'un PNA de type rétablissement en faveur du dugong à Mayotte semble le scénario approprié, notamment pour pouvoir disposer d'un animateur dédié. La mise en œuvre des nouvelles actions doit reposer en partie sur la mobilisation d'acteurs locaux, notamment pour les aspects de surveillance et de sensibilisation, mais aussi sur des partenariats extérieurs, notamment pour l'acquisition de connaissances. Le financement des différentes études à mener nécessite la recherche de financements extérieurs conséquents. De plus, il est apparu nécessaire de cibler davantage les actions directes en faveur des dugongs pour espérer une efficacité optimale.

Le présent document présente donc la seconde phase (2020-2024) du Plan National d'Actions en faveur du Dugong. Ce plan a été rédigé par les GIE Marex et Océanide, sous l'égide de la DEAL de Mayotte, Maître d'Ouvrage et coordinatrice du plan. L'élaboration de ce document a bénéficié de l'assistance d'un comité de suivi ainsi que de la collaboration d'experts et des acteurs mahorais de la conservation du dugong. Il a été élaboré en étroite collaboration avec le Parc naturel marin de Mayotte. Sur la base de l'évaluation du précédent plan et de l'actualisation des connaissances, le présent document présente donc la stratégie de conservation choisie pour les 5 ans à venir et en détaille la programmation sous formes de fiches actions en proposant des modalités organisationnelles pour sa mise en œuvre.

# 1<sup>re</sup> PARTIE

## Bilan des connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce

### 1.1. Systématique et description de l'espèce

Le dugong est un mammifère marin appartenant à l'ordre des Siréniens, composé de 2 familles : les Trichechidae qui comprennent 3 espèces de lamantins (*Trichechus sp.*) et les Dugongidae qui ne comptent plus qu'une espèce : le dugong (*Dugong dugon*). Une seconde espèce de Dugongidae, la Rhytine de Steller du Pacifique (*Hydrodamalis gigas*) a disparu suite à sa surexploitation durant les années 1700.

Les siréniens se caractérisent par : un corps et une tête massifs, 2 orifices respiratoires situés au-dessus de leur museau court et aplati, l'absence de nageoire dorsale et 2 nageoires pectorales aplaties horizontalement comme chez les cétacés. Ces animaux sont totalement aquatiques, ont une aire de répartition limitée aux habitats tropicaux et subtropicaux et sont les seuls mammifères marins herbivores.

A la différence des autres siréniens, le dugong se caractérise par un corps plus fuselé et une queue composée de 2 lobes, identique à celle des cétacés. Sa tête massive est latéralement compressée et pourvue de lèvres très développées adaptées au broutage des herbiers de phanérogames marines. Sa pigmentation est d'une couleur gris-marron qui s'éclaircit du dos vers la face ventrale. Le dugong vit exclusivement dans le milieu marin, tandis que les lamantins sont essentiellement inféodés aux eaux douces et saumâtres. Les adultes mesurent jusqu'à 3,3 m pour 400 kg environ. Il n'y a pas de dimorphisme sexuel marqué chez cette espèce.

### 1.2. Répartition de l'espèce

#### Répartition mondiale

Les dugongs sont présents dans les eaux tropicales et subtropicales de la région Indopacifique (Figure 1), des côtes est africaines au Vanuatu, entre les parallèles 26° nord et sud (WWF, 2004). Les évaluations montrent que l'espèce est en déclin ou éteinte dans au moins un tiers de son aire de répartition, de statut inconnu dans au moins 50% de son aire de répartition et vraisemblablement stable dans le reste (Marsh, 2008). L'Australie compte l'effectif de dugongs le plus important avec plus de 70 000 individus (Marsh et al., 2011). En Nouvelle Calédonie, la population est actuellement comprise entre 700 et 800 individus (Robert, 2017). Dans le Sabah en Malaisie orientale, une population de 688 à 1376 individus a été recensée (Rajamani, 2009). Peu de données existent pour les autres pays de

l'Est de l'océan Indien et de l'ouest de l'océan Pacifique. Dans l'océan Indien, l'effectif présent en Inde et au Sri Lanka reste encore inconnu, mais est supposé très faible (Marsh, manuscrit non publié). A l'inverse, on estime qu'il existe environ 5800 individus dans le Golfe Persique et plusieurs milliers en Mer Rouge (Marsh manuscrit non publié ; Preen, 1989 ; Preen, 2004).

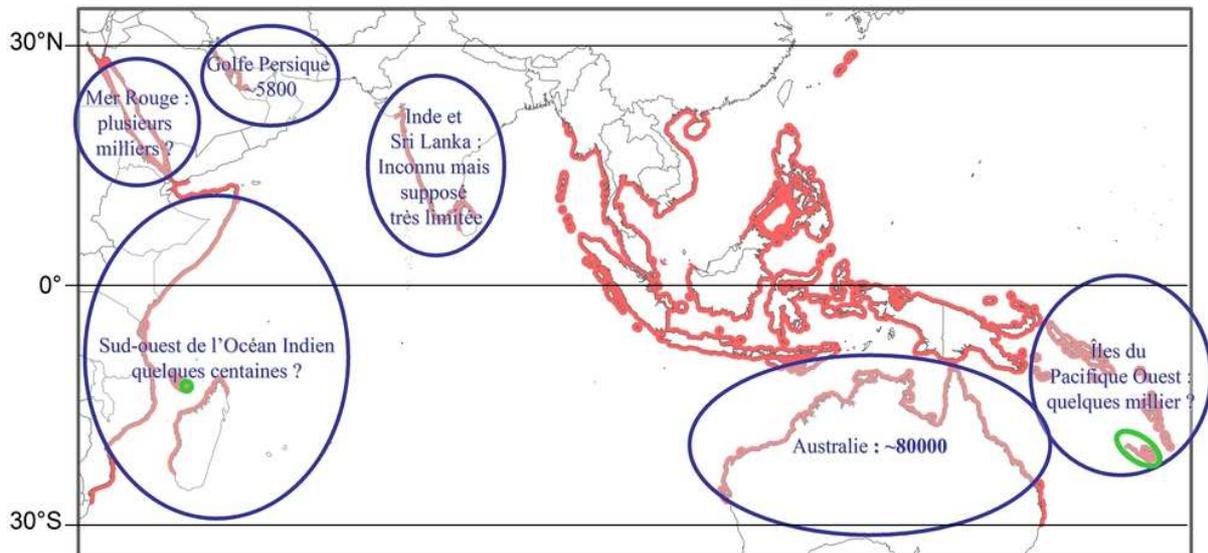


Figure 1 : Répartition mondiale du dugong (Marsh et al., 2002). En vert, territoires français où l'espèce est présente.

La distribution du dugong dans le sud-ouest de l'océan Indien est fragmentée et les effectifs sont limités. C'est dans l'archipel de Bazaruto au Mozambique que subsisterait l'effectif le plus important avec environ 359 animaux (Findlay et al., 2011). Dans les autres pays d'Afrique, les observations de dugongs sont anecdotiques (WWF, 2004). Le statut du dugong à Madagascar reste inconnu, mais des enquêtes ont montré que des effectifs importants pourraient être encore présents le long des côtes nord-ouest. Dans les Mascareignes, l'espèce a disparu de l'île Maurice (vers 1730), de Rodrigues (aux alentours de 1795) et semble n'avoir jamais été présente à la Réunion (C3b, 2010 ; Cheke et Hume, 2008 ; Haskins et Davis, 2008). Aux Comores, le dugong aurait quasiment disparu des îles d'Anjouan et de Grande Comore et seuls quelques individus subsisteraient à Mohéli (Beudard et Ciccone, 2008 ; Davis et Poonian, 2007). Aux Seychelles, des observations sont réalisées depuis 2001 à Aldabra ; un groupe de 4 individus a été observé en 2005 (Fleischer-Dogley, 2010).

## Répartition à Mayotte

La collecte des différentes observations opportunistes réalisée au cours du premier PNA a permis d'obtenir une cartographie des zones les plus fréquentées par l'espèce (Figure 2). Cette cartographie n'est cependant pas exhaustive et résulte d'un effort d'observation non homogène autour de l'île (la partie Ouest du lagon est très peu prospectée). Les secteurs pré-identifiés correspondent à des aires d'alimentation (herbiers) et corridors du dugong.

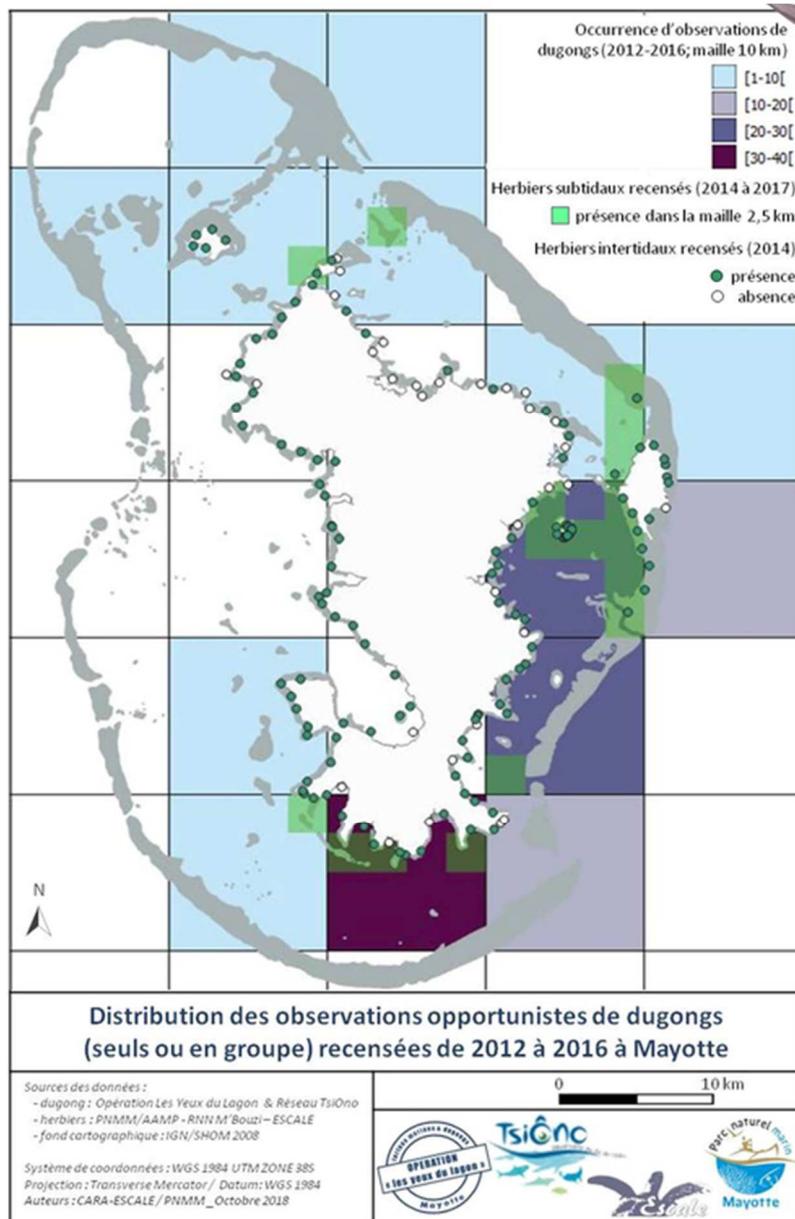


Figure 2 : Distribution des observations opportunistes de dugongs recensée de 2012 à 2016 à Mayotte (Source : Opération les Yeux du Lagon & réseau Tsiôno)

### 1.3. Reproduction

Les dugongs atteignent leur maturité sexuelle entre 6 et 17 ans (Kwan, 2002 ; Marsh, 1995, Figure 3). L'intervalle entre 2 mises bas chez une femelle est compris entre 2,8 et 7 ans (Kwan, 2002). Le temps

de gestation est d'environ 13 mois et l'allaitement peut durer jusqu'à 18 mois (Marsh, 1995). Les mises-bas semblent préférentiellement avoir lieu dans des milieux côtiers protégés des prédateurs (Anderson 1981). La reproduction semble fluctuer de manière saisonnière et interannuelle, en fonction de l'abondance de nourriture (Grayson et al. 2010 ; Marsh, 1999 ; Marsh et Kwan, 2008). A leur naissance, les jeunes dugongs mesurent environ 1,15 m pour un poids de 25 à 35 kg. A Mayotte, des couples mères-petits ont été signalés à quelques reprises.

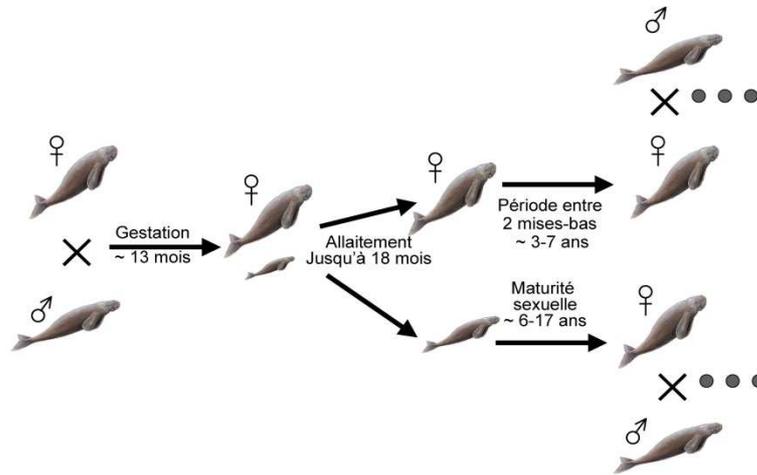


Figure 3 : Cycle biologique du dugong

## 1.4. Structure des populations

Les dugongs sont en général observés seuls ou en petit groupe d'environ 6 individus, bien que des groupes constitués de plusieurs centaines d'individus aient été observés (Jefferson et al., 2008). Le sex-ratio des populations semble équilibré (Marsh, 1995). Le plus vieil individu connu avait 73 ans (Marsh, 1995). La structure en âge est encore peu connue. La structure de la population de dugongs n'est pas connue à Mayotte.

## 1.5. Nutrition

Le régime alimentaire du dugong est dominé par les phanérogames marines et un large spectre d'espèces est consommé (Anderson, 1998 ; Preen, 1995a ; Preen et Marsh, 1995 ; André et al., 2005 ; Marsh et al., 1982). Cependant, le dugong préfère les phanérogames qui sont faciles à digérer et dont le taux de fibres est faible et la concentration en azote élevée (Lanyon, 1991 ; Aragones, 1996) comme les *Halophila spp.* et les *Halodule spp.* (Aragones, 1996). Le dugong consomme en général l'ensemble de la plante : feuilles, tiges et racines (Heinsohn et Marsh, 1978 ; Marsh et al., 1982). La forte pression d'herbivorie exercée par les dugongs altère la composition des herbiers et favorise une repousse rapide d'espèces pionnières comme *Halophila ovalis* (Preen, 1995a). Lorsque les herbiers se font plus rares, les dugongs peuvent devenir moins sélectifs et se nourrir d'espèces généralement peu consommées (Heinsohn et Spain, 1974) ou d'algues marines (Marsh et al., 1982 ; Whiting, 2002). Les besoins alimentaires journaliers du dugong sont d'environ 28 à 40 kg de matière fraîche, soit 3,16 à 4,52 kg de matière sèche (Preen, 1993 ; Aragones, 1996). L'alimentation des dugongs n'a jamais été étudiée à Mayotte, ni dans les autres îles des Comores.

## 1.6. Habitat

La distribution du dugong est associée à celle des herbiers (Anderson, 1982 ; Aragonés, 1994 ; Marsh et Rathbun, 1990 ; Marsh et Saalfeld, 1989 ; Preen et al., 1997). En dehors des périodes d'alimentation, l'espèce privilégie les zones protégées comme les baies et les larges chenaux des mangroves (Hughes et Oxley-Oxland, 1971 ; Marsh et al., 1984 ; Marsh et al., 2002). Le fait que le dugong soit inféodé à ces milieux côtiers en fait une espèce particulièrement sensible aux impacts anthropiques. A Mayotte, si la répartition des herbiers intertidaux est relativement bien connue suite au travail mené par le PNMM dans le cadre du premier PNA (Dedeken & Ballorain, 2015), la distribution des herbiers profonds, reste, malgré des premiers recensements menés (Figure 4), largement méconnue.

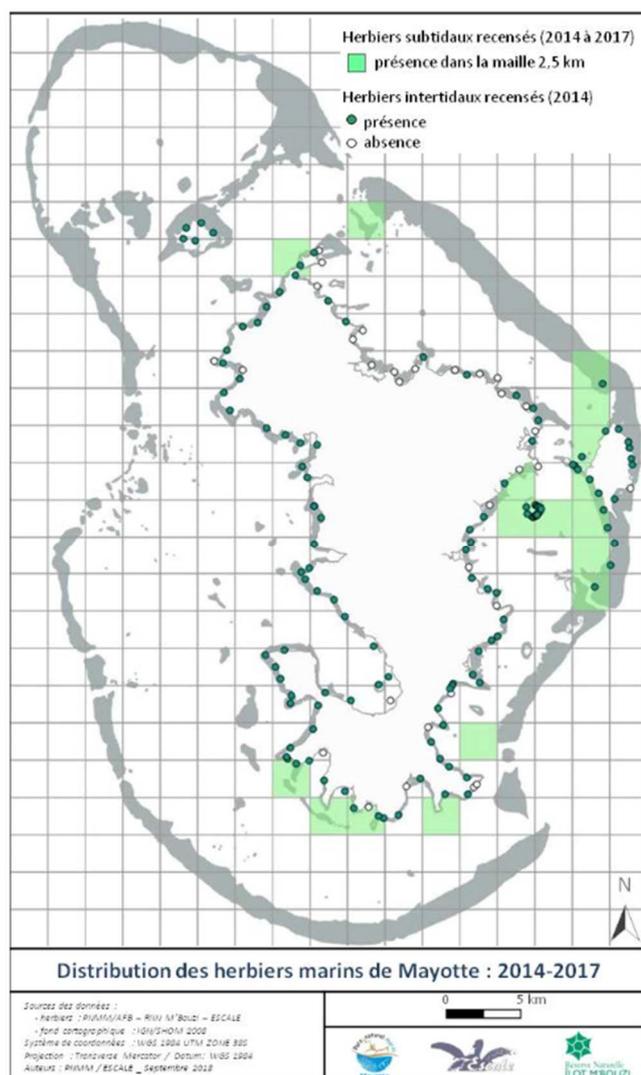


Figure 4 : Distribution des herbiers marins de Mayotte (Source PNMM, RNBouzi, Escale)

La carte ci-dessous constitue une première ébauche de délimitation d'aires de conservation prioritaires pour la population de dugong de Mayotte est établie sur la base des observations collectées dans le cadre du PNA ; limitée par les connaissances et données disponibles, cette cartographie n'est pas exhaustive et résulte d'un effort d'observation non homogène autour de l'île ; les secteurs identifiés correspondent à des aires d'alimentation et corridors du dugong.

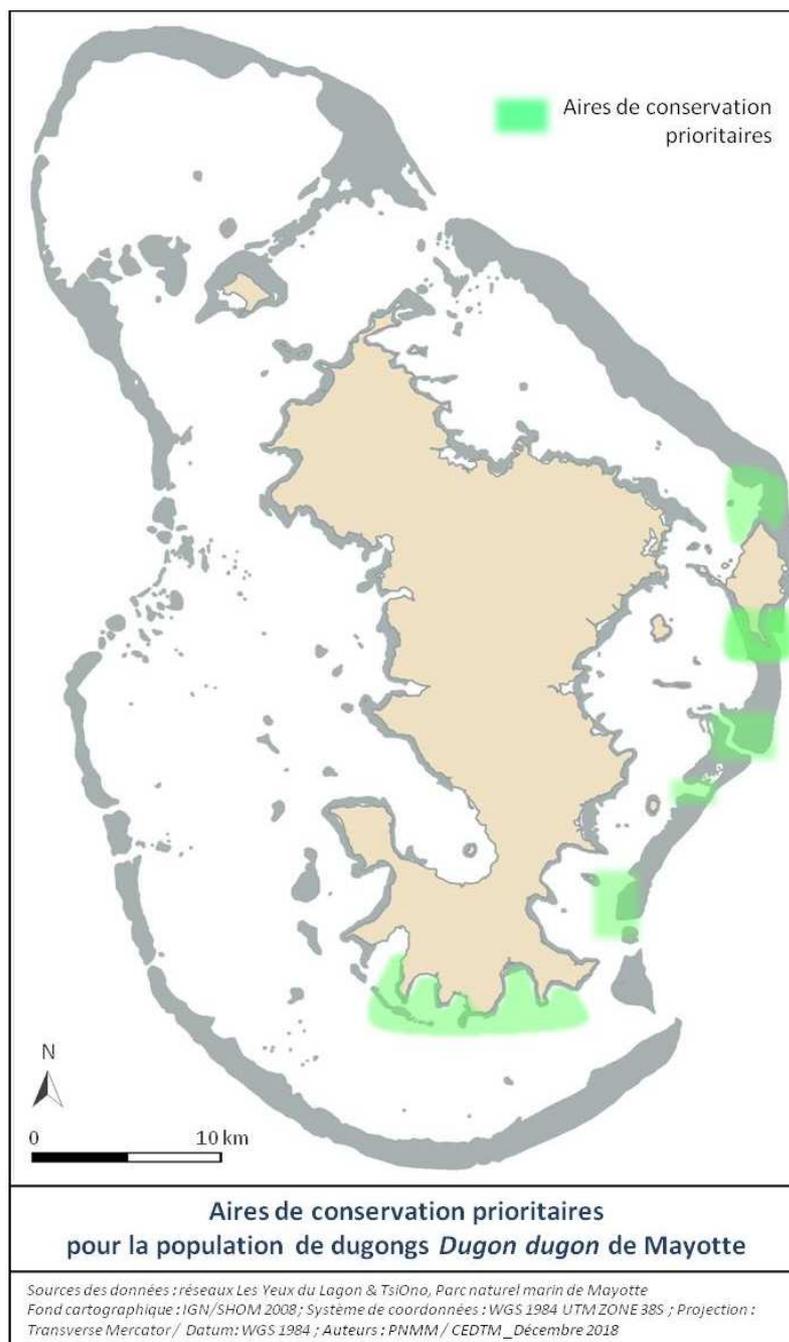


Figure 5 : Distribution des herbiers marins de Mayotte (Source PNMM, RNBouzi, Escale)

## 1.7. Déplacement et connectivité des populations

Dans les régions à forts coefficients de marées, les dugongs effectuent des mouvements journaliers pour accéder à leur zone d'alimentation (Marsh et al., 2002 ; Sheppard et al., 2009). Dans les basses latitudes de leur aire de répartition, ils peuvent réaliser en hiver des déplacements saisonniers de plusieurs dizaines de kilomètres vers des eaux plus chaudes (Anderson, 1982 ; Marsh et al., 1994 ; Marsh et al., 2002). Suite à la dégradation de certains herbiers par un cyclone le long des côtes

australiennes, un mouvement de population de plusieurs centaines de kilomètres a été constaté (Gales et al., 2004). Le suivi télémétrique de 70 dugongs en Australie a montré des déplacements manifestement aléatoires de 15 à plus de 100 km pour 44 individus tandis que 26 individus sont restés relativement sédentaires (Sheppard et al., 2006). D'après des études génétiques, les individus observés à l'est de l'Australie et en Nouvelle Guinée appartiennent à la même métapopulation, bien que les régions soient distantes de plusieurs centaines de kilomètres (Marsh et Rathbun, 1990 ; Preen, 1995b). L'arrivée de 4 dugongs à Aldabra (Seychelles) depuis le début des années 2000 (WWF, 2004 ; Hamylton et al., 2012), et l'observation d'un individu dans les îles Coco dans l'Océan Indien à 1000 km des côtes Indonésiennes (Whiting et al., 2005) montreraient que certains individus soient capables de réaliser des déplacements de plusieurs centaines de kilomètres en milieu océanique.

Les dugongs sont donc capables de mouvements journaliers, saisonniers et aléatoires de courtes (quelques dizaines de kilomètres) et longues (quelques milliers de kilomètres) distances, en zone côtière comme en milieu océanique. Les déplacements de dugongs entre Mayotte et les pays voisins : Comores (distant de moins de 100 km), Seychelles, Madagascar et côtes est de l'Afrique (situés à quelques centaines de kilomètres), sont donc probables, bien qu'ils n'aient pas encore été mis en évidence. Cette capacité de l'espèce à se déplacer souligne la nécessité de la mise en place de collaborations régionales pour étudier la connectivité possible des populations et améliorer sa conservation.

Par ailleurs, de récentes études génétiques alertent sur une possible perte de diversité génétique des populations de dugong à l'échelle de l'ouest de l'océan Indien (Plön et al., 2019) et renforcent la vulnérabilité des populations et la nécessité des programmes locaux et régionaux de conservation.

## 1.8. Dynamique des populations, taux de mortalité soutenable et résilience

De par les caractéristiques de son cycle biologique (croissance lente, maturité tardive, faible taux de reproduction), dans des conditions optimales (mortalité naturelle normale et aucune mortalité due aux effets anthropiques), une population de dugong augmentera en général de 1 à 3% par an (Marsh et al., 2003). Cette espèce est donc extrêmement sensible à toute perturbation d'origine anthropique et naturelle (ex : cyclones). La résilience de l'espèce reste encore inconnue, mais il est très probable qu'elle soit lente comme pour les autres espèces de grands mammifères.

# 2<sup>e</sup> PARTIE

## Enjeux de conservation et stratégie adoptée

### 2.1. Aspects réglementaires

#### Classement au regard des critères de l'UICN

L'UICN classe les dugongs dans la catégorie « vulnérable » en raison du déclin de leur population d'au moins 20% ces dernières années (Marsh, 2008). Marsh et al. (2011) définit des sous-populations de dugong d'après leur isolement démographique et génétique et classe chacune d'entre elles d'après les critères UICN habituellement appliqués à l'espèce dans son ensemble.

D'après ce travail, la sous-population de dugongs résidant dans le sud-ouest de l'océan Indien (Afrique de l'Est, Canal du Mozambique, Madagascar et Mascareignes) peut être considérée « en danger ». De récents travaux (Plön et al., 2019) ont mis en évidence une sous-population isolée comprenant les individus de Madagascar et des Comores, soulignant de ce fait leur fragilité et le très fort besoin de conservation.

#### Règles régissant le commerce international

La CITES, Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES, 1973, Washington), classe le dugong dans son Annexe I : espèces menacées d'extinction. Les États membres de l'Union Européenne, tous parties à la convention, appliquent la CITES via le règlement (CE) n° 338/97 du Conseil Européen.

Ce règlement prévoit dans certains cas, des dispositions plus sévères que la CITES. Le dugong est classé en annexe A de ce règlement qui interdit notamment le commerce international de spécimens sauf lorsque l'importation n'est pas faite à des fins commerciales mais, par exemple, à des fins de recherche scientifique.

#### Conventions internationales

La Convention de Nairobi, Convention pour la Protection, la Gestion et la Mise en Valeur du Milieu Marin et des Zones Côtières de l'Afrique Orientale (1985, Nairobi) classe, dans son protocole relatif aux zones protégées ainsi qu'à la faune et la flore sauvages, le dugong dans ses annexes II et IV. Ces annexes regroupent respectivement les espèces exigeant une protection spéciale et les espèces migratrices protégées.

La Convention de Bonn, convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS, 1979, Bonn), classe le dugong dans son annexe II qui regroupe les espèces migratrices devant faire l'objet d'accords.

Dans le cadre de cette Convention, la France a signé en 2007 le Mémorandum d'entente (MoU) sur la conservation et la gestion des dugongs et de leurs habitats dans l'ensemble de leur aire de répartition. Un plan de conservation et de gestion est annexé au MoU (CMS et UNEP, 2007 a et b ; Abu Dhabi).

### Statut de protection national et local

L'Arrêté ministériel du 1er juillet 2011 rectifié fixe la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection, y compris dans le département de Mayotte (art. 2). Toutes les espèces de cétacés et de siréniens (Dugongs et Lamantins) bénéficient de cette protection, y compris dans le département de Mayotte. Ainsi, en application de l'article L. 415-3 du Code de l'Environnement, les atteintes portées aux espèces protégées sont désormais passibles de trois ans d'emprisonnement et de 150 000 € d'amende. En outre le fait de commettre ces infractions en bande organisée, est puni de sept ans d'emprisonnement et 750 000 € d'amende (L415-6).

Localement, l'arrêté préfectoral N°865/DMSOI/2018 en date du 01/01/2018 concernant la circulation, la plongée et le mouillage à Mayotte inclut un article sur l'approche des mammifères marins et notamment du dugong.

L'UTM - DMSOI a préparé au cours de la période un nouvel arrêté préfectoral visant à regrouper l'ensemble de la réglementation relative à la pêche à Mayotte dans un même arrêté. Ce projet a été depuis finalisé et est entré en vigueur en 2018 (AP n° 2018/DMSOI/601 du 28 juin 2018 portant réglementation de l'exercice de la pêche maritime dans les eaux du département de Mayotte).

Concernant la pêche au filet, au-delà des spécifications techniques, la nouvelle réglementation reprend l'interdiction de certaines zones (mangroves, herbiers, récifs) tel que dans l'ancienne réglementation et limite les captures aux poissons pélagiques, les espèces démersales capturées devront être rejetées vivantes (avec une tolérance de 20% de l'ensemble des captures).

Enfin, l'arrêté préfectoral N°361/DEAL/SEPR/2018 en date du 03/12/2018 fixant la liste des espèces animales terrestres (et des tortues marines) protégées et les mesures de protection de ces espèces représentées dans le département de Mayotte, participe à la conservation des herbiers en tant qu'habitat important du cycle vital des tortues marines et du dugong.

## 2.2. Conservation de l'espèce à Mayotte

### État de conservation actuel

Au terme de l'évaluation conduite sur la période de mise en œuvre du premier PNA en faveur du dugong à Mayotte (Wickel et Wickel, 2019), l'état de conservation global du dugong reste défavorable, selon les critères de la Commission Européenne, établis dans le cadre de la directive CEE/92/43 du 21 mai 1992. La matrice d'évaluation de cet état de conservation est présentée dans le tableau ci-après.

ETAT DE CONSERVATION DU DUGONG A MAYOTTE				
	État de conservation			
Paramètre	Favorable	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Indéterminé
Aire de répartition	Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition de référence	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1% par an) ou Aire plus de 10% en dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Effectif	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne dévient pas de la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1% par an) ET effectif < population de référence favorable OU effectif plus de 25% en dessous de la population de référence favorable OU reproduction, mortalité et structure d'âge dévient fortement de la normale	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Perspectives futures	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long terme	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Évaluation de l'état de conservation			<b>DEFAVORABLE</b>	

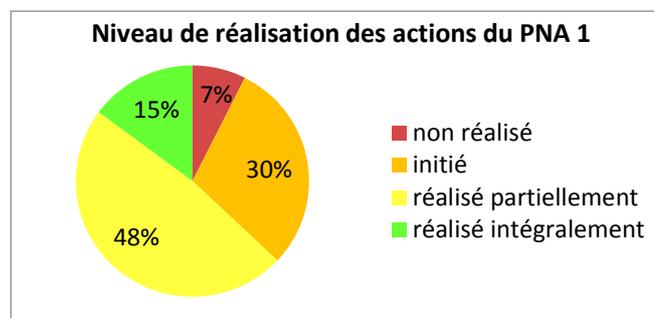
### Menaces principales

Un bilan des menaces qui pèsent sur la population de dugongs de Mayotte a été réalisé dans à l'occasion du premier PNA (Pusineri et Caceres, 2012). Le récapitulatif hiérarchisé des menaces est présenté dans le tableau suivant.

Menace	Impact constaté à Mayotte	Priorité de gestion
Capture accidentelle ou intentionnelle dans les filets de pêche	Mortalités peu nombreuses mais régulières signalées au cours des dernières années, à l'impact dramatique étant donnée la très petite population à Mayotte.	1
Dégradation des herbiers d'origine anthropique	L'état des herbiers n'est probablement pas un facteur limitant la croissance de la petite population actuelle de dugongs mais pourrait le devenir si la population peut être restaurée.	2
Pollution acoustique	Aucun impact avéré à l'heure actuelle	3
Collision	Aucun impact avéré à l'heure actuelle	3
Dérangement par les observations	Aucun impact avéré à l'heure actuelle	3
Pollution de l'eau	La dégradation des eaux côtières de Mayotte est avérée, mais son impact sur l'état de santé des dugongs et leur habitat n'a jamais été étudié.	3
Cyclones	Aucun impact avéré à l'heure actuelle	4
Prédation	Aucune blessure de requin n'a été observée sur les dugongs de Mayotte	4
Epidémie	Aucune mortalité massive liée à une épidémie n'a jamais été observée chez les dugongs, mais la dégradation des habitats côtiers pourrait favoriser de tels phénomènes.	4

## Bilan du premier PNA

Un premier PNA en faveur du dugong (Pusineri et Caceres, 2012) a été mis en œuvre sur la période 2012-2017. L'objectif de ce plan visait à la conservation et à la restauration du dugong à Mayotte, avec pour but d'assurer sa pérennité en rétablissant un effectif viable sur le long terme. Considérant la complémentarité entre ce PNA et les orientations de gestion du Parc naturel marin de Mayotte, ce dernier a assuré l'animation du Plan sur l'ensemble de la période de mise en œuvre (Ballorain et Duffaud, 2018), sous pilotage de la DEAL de Mayotte. Au regard de la stratégie générale de conservation, 27 actions avaient été planifiées pour remplir les six objectifs spécifiques définis. L'évaluation finale (Wickel et Wickel, 2019) fait état d'un niveau de réalisation global des actions relativement satisfaisant, avec les 2/3 d'entre elles considérées comme totalement ou partiellement réalisées, et seulement 1/3 qui ne sont que peu ou pas réalisées. En dépit de ce résultat, force est de constater que le déclin de la population ne semble pas avoir été stoppé et que les risques de dégradation de la population n'ont pas été significativement réduits. Une des recommandations majeures à l'issue de ce premier plan est la nécessité de maintenir une politique spécifique de protection des dugongs pour assurer la survie des derniers individus, en ciblant davantage les actions directes en faveur des dugongs pour espérer une efficacité optimale.



## 2.3. Protection de l'habitat face au développement littoral

En tant qu'habitat de développement crucial pour les populations de dugong, les herbiers à phanérogames marines et leur bon état de conservation constituent un enjeu fondamental dans la préservation de l'espèce. En ce sens, les projets d'aménagements littoraux pouvant avoir un impact significatif sur les fonctionnalités biologiques des herbiers et leur capacité à fournir une source d'alimentation aux dugongs doivent être analysés selon la démarche Éviter, Réduire, Compenser (ERC). Le guide pour la réalisation des études d'impact environnemental en milieu récifal édité par l'Initiative Française pour les Récifs Coralliens (Pinault et al., 2017) est actuellement en cours de déclinaison pour les herbiers et le guide de réparation des récifs coralliens et écosystèmes associés (Léocadie et al., 2020) présente des pistes de techniques pouvant être proposées dans le cadre des mesures compensatoires le cas échéant. La vigilance quant à l'application de la démarche ERC est assurée en routine par le Parc naturel marin de Mayotte (Office français de la biodiversité) dans le cadre de sa mission d'avis sur les démarches d'autorisation environnementale.

## 2.4. Stratégie adoptée pour la durée du nouveau plan

Tout comme pour le premier plan, l'enjeu principal du second PNA en faveur du dugong à Mayotte est de prévenir le déclin de la population locale via la lutte contre les menaces directes pesant sur l'espèce et de rétablir à long terme un état de conservation favorable. En parallèle, le manque de connaissances sur l'écologie locale de l'espèce (distribution spatiale, aires d'alimentation, migrations régionales)

constitue un frein majeur dans la mise en œuvre d'une politique de restauration de la population à moyen et long terme. Un effort particulier doit donc être réalisé en ce sens.

**Le second PNA se propose ainsi de travailler sur deux objectifs de gestion :**

### **Objectif #1- Limiter au maximum la mortalité des derniers individus**

Malgré les importantes lacunes actuelles en termes de connaissances qui ne permettent notamment pas de quantifier précisément l'état de la population de dugongs à Mayotte, il est néanmoins possible de supposer un très fort risque d'extinction rapide de la population sur l'île. En effet, la population étant estimée à moins de 10 individus, et les bilans officiels faisant état d'au moins 1 capture d'individu sur les 5 ans de mise en œuvre du précédent PNA (d'autres témoignages de mortalité ont été recueillis lors de l'évaluation mais sans vérification possible), on peut supposer une disparition complète de la population de dugongs d'ici moins de 20 ans dans le lagon de Mayotte (hors cas de migrations naturelles à l'échelle régionale). L'arrêt des captures (intentionnelles ou accidentelles) lors des activités de pêches constitue la priorité absolue.

### **Objectif #2- Améliorer les connaissances sur l'espèce et ses habitats pour la mise en place d'une gestion pertinente**

L'acquisition de connaissances sur l'espèce et son habitat à l'échelle locale et régionale, qui font à ce jour cruellement défaut pour la mise en place d'une gestion pertinente, est envisagée sur 3 points :

#### **L'amélioration des connaissances sur la population fréquentant les eaux mahoraises**

La remontée des observations réalisées de manière opportuniste par les observateurs bénévoles constitue une source d'information importante (car quasi unique) sur les rencontres avec les dugongs à Mayotte. Cette approche « science participative » qui a été mise en place au cours du premier PNA doit donc être maintenue.

Elle doit être complétée par un recensement plus large des observations de dugongs à Mayotte, notamment celles qui seraient acquises dans le cadre de programme de suivi avec un effort d'observation standardisé, afin d'améliorer l'utilisation possible des indicateurs de distribution spatiale et temporelle pour appréhender objectivement la dynamique de la population.

La valorisation des données d'observation et de prélèvements biologiques qui seraient réalisés notamment en cas d'échouages ou de captures doit également être organisée afin d'enrichir la connaissance écologique de l'espèce à Mayotte.

#### **L'amélioration des connaissances sur les herbiers profonds**

Les études menées à Mayotte jusqu'alors ont essentiellement porté sur les herbiers intertidaux. La dynamique régressive (fragmentation voire disparition) de ces herbiers est un fait avéré, et les principales menaces (apports terrigènes, mauvaise qualité des eaux et ancrage des embarcations) impactent vraisemblablement de la même manière les herbiers profonds, qui semblent constituer l'habitat d'alimentation préférentiel de l'espèce à Mayotte. La caractérisation spatiale et composition spécifique de ces derniers ainsi que le suivi de stations de référence sont une étape primordiale pour assurer une gestion permettant la conservation dans le temps de leur fonctionnalité (capacité d'accueil au regard de la disponibilité alimentaire).

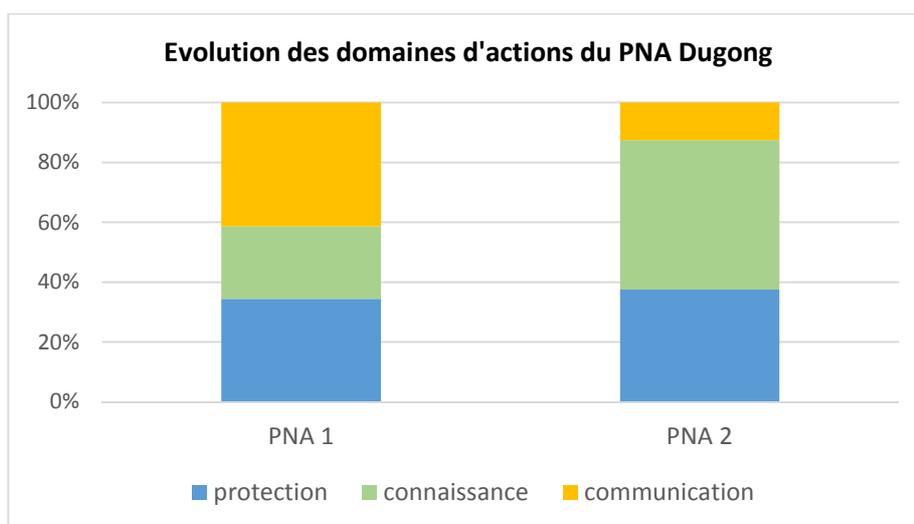
## L'amélioration des connaissances sur les connectivités régionales

Le fait que les pays voisins rencontrent des problématiques similaires concernant la préservation des dugongs induit un intérêt réel à échanger sur les aspects techniques et scientifiques de gestion. Il est ainsi essentiel de mettre en place des études sur la connectivité régionale (génétique), tel que promu par le MoU, ce qui implique des actions communes (formations aux procédures de prélèvements en cas d'échouages ou de captures à l'échelle régionale, mise en commun des banques d'échantillons, etc.). Cet objectif répond au besoin urgent d'acquisition de connaissance sur la connectivité des populations du sud-ouest de l'océan Indien, élément indispensable à la mise en œuvre d'une gestion efficace. Ces informations sont d'autant plus essentielles qu'à Mayotte, il s'agit d'une population résiduelle, jugée non viable au regard de leurs traits d'histoire de vie. Révéler des connexions entre les populations du Canal du Mozambique alimenterait l'espoir du maintien de l'espèce à Mayotte.

La stratégie de conservation adoptée consiste donc en la mise en œuvre d'une seconde phase du Plan National d'Actions en faveur du Dugong, pour laquelle ont été choisies 8 actions visant à remplir les deux objectifs précédemment cités, telles que présentées dans le tableau suivant.

OBJECTIF		ACTION		DOMAINE
1	limiter au maximum la mortalité des dugongs	1.1	Définir une stratégie de surveillance sur des zones cibles	Protection
		1.2	Coordonner les missions de surveillance	Protection
		1.3	Assurer une sensibilisation ciblée	Communication
		1.4	Concevoir une procédure de sauvetage d'un animal en détresse	Protection
2	Améliorer les connaissances sur l'espèce et ses habitats	2.1	Améliorer les connaissances sur les herbiers profonds	Connaissance
		2.2	Centraliser l'ensemble des observations de Dugongs à Mayotte	Connaissance
		2.3	Assurer l'acquisition et l'analyse des prélèvements biologiques	Connaissance
		2.4	Améliorer les connaissances sur les connectivités régionales	Connaissance

Cette seconde phase du PNA est plus ciblée : le nombre d'actions a été réduit de 27 à 8, et ces dernières ont été orientées davantage vers la protection et l'amélioration des connaissances que vers la communication.



# 3<sup>e</sup> PARTIE

## Fiches actions

Les « fiches actions » présentées dans cette partie précisent la description de l'action, les résultats attendus et les aspects organisationnels (contraintes, produits attendus, opérateurs pressentis, partenaires techniques potentiels, moyens humains, coûts estimatifs et calendrier). Pour chaque action, plusieurs activités sont détaillées, correspondant soit à des étapes de réalisation de l'action soit à des sous actions à mener en parallèle. Les aspects organisationnels sont détaillés par activité pour faciliter l'appropriation et la mise en œuvre par l'animateur du PNA.

**Remarque importante** : Les tâches inhérentes au rôle d'animateur n'ont pas été traduites en actions comme c'est le cas dans certains PNA. Elles sont néanmoins cruciales dans la mobilisation des acteurs et dans la réussite de la mise en œuvre du PNA. Ainsi, au-delà de la coordination des actions envisagées, plusieurs missions incombent de fait à l'animateur : gestion administrative du PNA, communication autour du PNA, identification et sollicitation de financements extérieurs pour la mise en œuvre d'actions, rayonnement de l'expérience mahoraise au niveau régional et international, etc.

# Objectif #1

## Limiter au maximum la mortalité des derniers individus

<b>Action n°1.1</b>	<b>Définir une stratégie de surveillance sur des zones cibles</b>
<b>Résultat attendu</b>	Optimisation de l'effort de contrôle à partir de la connaissance des zones de surveillance prioritaires.
<b>Description de l'action</b>	<p><b>A/ cibler les zones de surveillance prioritaires</b></p> <p>Afin de cibler les zones à surveiller en priorité, un document synthétique qui caractérise et cartographie les enjeux de la surveillance sera produit annuellement par l'animateur du PNA appuyé du PNMM. Ces zones seront identifiées en croisant les différentes informations pertinentes : sites potentiels d'alimentation, zones d'observations fréquentes, sites de pêche aux filets dormants (pratique interdite), etc. Afin de mutualiser l'effort de surveillance, ce document devra prendre en compte les zones de conservation prioritaires des tortues (PNA), mais également la stratégie nationale de création et de gestion des aires marines protégées (SNAP), élaborée au niveau national par la DEB et l'OFB. Cette stratégie identifie des zones de protection forte sur lesquelles les efforts de surveillance du PNMM seront priorisés. Le document sera transmis à la DEAL chargée de la diffusion générale aux services de contrôle (action 1.2). Une affiche explicative sera produite sur la base de ce document et sera diffusée dans les locaux des différents services de contrôle afin d'informer et de sensibiliser l'ensemble des agents à la logique et à la stratégie de conservation des dugongs.</p> <p><b>B/ évaluer la surveillance réalisée</b></p> <p>Un bilan des actions de surveillance menées par les différents services de contrôles (action 1.2) sera établi annuellement par l'animateur d'après les informations transmises par chaque service. Ce bilan pourra faire remonter les cas d'infractions aux réglementations en vigueur, et permettra d'ajuster l'effort de surveillance chaque année si besoin.</p>
<b>Difficultés pressenties</b>	Le manque de connaissances sur la population de dugong et leurs habitats peut limiter la définition de zones à enjeux spécifiques. Les connaissances acquises durant la mise en œuvre du PNA (actions 2.1 et 2.2) devront être mobilisées pour affiner les zones de surveillance cibles
<b>Produits attendus</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rédaction du document de synthèse des enjeux de surveillance (A)</li><li>- Réalisation d'une affiche d'information et de sensibilisation pour les services de contrôle (A)</li><li>- Compilation et analyse annuelles du bilan des actions de surveillance des différents services de contrôle (B)</li></ul>

<b>Opérateur pressenti</b>	Animateur du PNA
<b>Partenaires techniques potentiels</b>	PNMM, DEAL (stratégie) ; services de contrôle (bilan annuel de la surveillance).
<b>Moyens humains</b>	A : environ 25 jours pour l'animateur la première année afin d'établir la stratégie et la diffuser, puis 5 jours par an pour l'actualiser ; 10 jours pour les partenaires qui aideront à définir la stratégie. B : 10 jours par an pour l'animateur qui évaluera le bilan des missions de surveillance de l'action 1.2 ; 20 jours pour l'ensemble des partenaires qui réaliseront leur bilan de surveillance annuel.
<b>Calendrier</b>	Cette action sera engagée dès le lancement du PNA pour établir la stratégie de surveillance, puis des bilans seront réalisés en fin de chaque année d'exécution afin d'actualiser la stratégie pour l'année suivante.

ACTIVITE		2020	2021	2022	2023	2024
A	cibler les zones de surveillance prioritaires	■	■	■	■	■
B	évaluer la surveillance réalisée		■	■	■	■

<b>Action n°1.2</b>	<b>Coordonner les missions de surveillance</b>
<b>Résultat attendu</b>	Optimisation de l'effort de contrôle à partir des moyens existants.
<b>Description de l'action</b>	<p><b>A/ informer les services de contrôle</b></p> <p>Le document ciblant les zones de surveillance prioritaires (action 1.1) sera transmis annuellement aux services de contrôle par la DEAL : 1/ lors des réunions de la Mission Interservices de Police de l'Environnement (MIPE) dédiées aux plans de contrôle, et 2/ par messagerie électronique. Dans la mesure du possible, un planning de surveillance devrait être établi définissant la répartition de l'effort entre les différents services de contrôles (faisabilité à discuter avec les acteurs concernés).</p> <p><b>B/ surveiller les zones sensibles</b></p> <p>Les patrouilles nautiques mises en œuvre par les différents services de contrôles cibleront les zones de surveillance prioritaires définies selon le planning de surveillance établi. A noter qu'un renforcement de l'effort de contrôle est envisageable grâce la mise en place de l'Unité territoriale comptant 5 agents dédiés au contrôle des pêches en mer et à terre.</p>
<b>Difficultés pressenties</b>	<p>La coordination des différents services de contrôles peut s'avérer difficile. La préfecture pourrait jouer un rôle de régulateur dans l'articulation de leurs missions lors des réunions de coordination interservices (MISEN, MIPE, etc.).</p> <p>De plus, le renforcement des moyens humains reste limité par le Ministère (un quota par territoire est appliqué). La mise en place d'un planning de surveillance commun et l'organisation de missions conjointes semblent nécessaires pour améliorer la collaboration. Cette piste devra être discutée collectivement avec les acteurs concernés.</p>
<b>Produits attendus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmission du document de surveillance prioritaire aux services de contrôle (A)</li> <li>- Réalisation d'un planning de surveillance coordonné (A)</li> <li>- Transmission du bilan annuel des actions de surveillance menées par les différents services de contrôle (B)</li> </ul>
<b>Opérateur pressenti</b>	DEAL / services de contrôle
<b>Partenaires techniques potentiels</b>	PNMM, DMSOI, SD-AFB, Gendarmerie nautique, Gendarmerie maritime, Douane, etc.
<b>Moyens humains</b>	<p>A : 1 jour par an pour le partenaire chargé de la diffusion de la stratégie aux services de contrôle ;</p> <p>B : 2 jours par mois pour l'ensemble des opérateurs qui réaliseront la surveillance sur les zones cibles ;</p>

**Calendrier**

La stratégie sera diffusée aux services de contrôle dès qu'elle sera élaborée en action 1.1, ainsi que pour chaque actualisation annuelle, puis les missions de surveillance seront réalisées sur toute la durée du PNA.

ACTIVITE		2020	2021	2022	2023	2024
A	informer les services de contrôle					
B	surveiller les zones sensibles					

<b>Action n°1.3</b>	<b>Assurer une sensibilisation ciblée</b>
<b>Résultat attendu</b>	Sensibilisation de la population de pêcheurs de villages cibles aux enjeux de conservation du dugong, à la réglementation en vigueur relative à la protection du dugong, et à la conduite à tenir en cas d'accident ou d'échouage de dugong.
<b>Description de l'action</b>	<p><b>A/ mener des réunions d'informations villageoises</b></p> <p>Afin de renforcer l'effort de sensibilisation auprès des usagers les plus à même d'être confrontés au risque de captures intentionnelles ou accidentelles, des réunions d'information seront menées auprès des pêcheurs professionnels et vivriers dans les villages proches des sites à enjeux de préservation du dugong identifiés dans l'action 1.1. L'objectif sera de transmettre un message clair et simple visant à informer et sensibiliser les pêcheurs sur la réglementation en vigueur (interdiction et risques encourus), les enjeux de conservation du dugong et la conduite à tenir en cas d'accident ou d'échouage (alerte téléphonique REMMAT, technique de libération d'un filet, etc.). Cette action pourra être mutualisée avec d'autres dynamiques (information sur le PNA Tortue, sur la nouvelle réglementation des pêches, etc.) en proposant des réunions multithématiques afin d'optimiser la mobilisation des pêcheurs villageois. L'objectif sera de tenir une dizaine de réunions villageoises par an (importance de répartir géographiquement l'effort afin de couvrir l'ensemble des villages cibles) au cours de la durée du PNA. Un support de communication sur le dugong (écologie, menaces, enjeux de conservation, statut de protection, etc.) sera produit et utilisé lors de ces réunions ; il sera transférable aux acteurs souhaitant mener des actions similaires.</p> <p><b>B/ encourager la thématique Dugong dans le réseau d'ambassadeurs du lagon</b></p> <p>Il sera important d'encourager la prise en compte de la problématique dugong dans les appels à projets du PNMM (programmes Ambassadeurs du lagon, Petits foundis du lagon...).</p>
<b>Difficultés pressenties</b>	La mobilisation des pêcheurs villageois peut s'avérer difficile car ils ne sont pas forcément structurés et car la problématique de préservation des dugongs n'est pas leur priorité. La mutualisation des réunions d'informations « Dugong » avec d'autres thématiques semble nécessaire pour limiter la multiplication des sollicitations auprès des pêcheurs. De plus, un contact régulier devra être maintenu avec des personnes ressources dans chaque village concerné afin de créer des liens de confiance et ainsi faciliter l'implication des populations dans les actions de gestion environnementale en question. La mise en place d'un réseau de relais villageois (« ambassadeurs du lagon ») faciliterait la mise en œuvre de cette action.
<b>Produits attendus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Production d'un support de communication sur le dugong (A)</li> <li>- Participation aux réunions d'information dans les villages cibles (A)</li> <li>- Intégration de la thématique « Dugong » dans la formation d'ambassadeurs du lagon du PNMM (B)</li> </ul>
<b>Opérateur pressenti</b>	Animateur du PNA, PNMM

<b>Partenaires techniques potentiels</b>	PNMM (dans le cadre du programme d'ambassadeurs du lagon), animateur du PNA Tortue (aspect mutualisation), REMMAT.
<b>Moyens humains</b>	A : 5 jours pour la préparation des supports et 4 jours par réunion villageoise pour l'animateur (10 réunions par an estimées à ce stade) ; B : 5 jours pour l'animateur pour l'articulation avec le programme « ambassadeurs du lagon »
<b>Calendrier</b>	Les réunions de sensibilisation seront déclenchées dès que les villages cibles auront été identifiés en action 1.1, et pourront s'étaler sur l'ensemble de la durée du PNA.

<b>ACTIVITE</b>		<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
A	mener des réunions d'informations villageoises					
B	encourager la thématique Dugong dans le réseau d'ambassadeurs du lagon					

<b>Action n°1.4</b>	<b>Concevoir une procédure de sauvetage</b>
<b>Résultat attendu</b>	Élaboration d'une procédure de sauvetage de dugong en détresse visant à maximiser les chances de survie de l'individu blessé ou capturé.
<b>Description de l'action</b>	<p><b>A/ recenser les procédures existantes</b></p> <p>Pour concevoir une procédure de sauvetage adaptée, il sera nécessaire de recenser les procédures existantes au niveau international et d'étudier la faisabilité de leur application à Mayotte. L'étude devra comprendre l'ensemble des aspects techniques et réglementaires (manipulation, prise en charge, transport, soins), et sera menée en concertation avec le projet de centre de soins de tortues marines en cours de réflexion, avec la formation carte verte et le RNE (une formation de dés-enchevêtrement des baleines est prévue dans les années à venir à Mayotte). Un bilan des travaux d'inventaires des procédures de sauvetage et de leur application possible à Mayotte sera rédigé.</p> <p><b>B/ établir une procédure locale</b></p> <p>Une fois définie, la procédure de sauvetage applicable à Mayotte sera rédigée et détaillera, selon les étapes de prise en charge, la conduite à tenir en cas d'observation d'un animal blessé et/ou piégé, le matériel et le cadre réglementaire nécessaires à l'intervention. Elle visera <i>a minima</i> la libération et le renflouage des animaux, et pourra le cas échéant, prévoir la prise en charge d'individus nécessitant des soins. Une fiche résumant la procédure de sauvetage sera produite. Il sera important d'intégrer ces techniques dans les procédures du REMMAT. Du matériel d'assistance pour le sauvetage sera acquis pour pouvoir transporter un dugong blessé (civière, flotteurs, cordes, mousquetons, etc.).</p>
<b>Difficultés pressenties</b>	En cas de sauvetage d'un individu, des autorisations règlementaires (carte verte) seront nécessaires à sa prise en charge, et les éventuelles dérogations à réaliser seront à prévoir.
<b>Produits attendus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation d'une étude d'inventaire et d'applicabilité des procédures existantes (A)</li> <li>- Production d'une fiche explicative de la procédure de sauvetage d'un dugong (B)</li> <li>- Transmission de la fiche et intégration aux procédures du REMMAT (B)</li> </ul>
<b>Opérateur pressenti</b>	Animateur du PNA
<b>Partenaires techniques potentiels</b>	REMMAT, RNE (Pelagis), PNMM, conseillers scientifiques, associations (Oulanga Na Nyamba).
<b>Moyens humains</b>	A : 10 jours pour l'animateur qui réalisera l'étude ; 2 jours pour les partenaires, notamment pour l'articulation avec le projet de centre de soin des tortues marines.

	B : 10 jours pour l'animateur qui établira la procédure ; 4 jours pour les partenaires qui appuieront à la structuration de la procédure et son intégration dans les procédures REMMAT.
<b>Calendrier</b>	L'inventaire des procédures démarre en année 2, une procédure locale est élaborée dans la continuité.

ACTIVITE		2020	2021	2022	2023	2024
A	recenser les procédures existantes					
B	établir une procédure locale					

## Objectif #2

Améliorer les connaissances sur l'espèce et ses habitats, nécessaires à une gestion pertinente

<b>Action n°2.1</b>	<b>Améliorer les connaissances sur les herbiers profonds</b>
<b>Résultat attendu</b>	L'objectif de cette action est de venir compléter le projet pilote initié par la DEAL/Creocean visant à mettre en place une méthodologie d'inventaire et de l'expérimenter sur quelques sites. Une meilleure connaissance des habitats de l'espèce et meilleure appréciation de la nécessité d'une protection particulière de ces habitats est attendue.
<b>Description de l'action</b>	<p><b>A/ recenser les herbiers profonds</b></p> <p>Poursuivre le recensement des herbiers subtidaux (habitats d'alimentation potentiels du dugong) en priorisant toujours l'effort au sein des zones d'observations du dugong (en lien avec l'action 2.2) afin de disposer d'une première cartographie de la distribution spatiale de ces herbiers profonds (profondeur, espèces, indice de densité, etc.). Cette étude devra être menée par un prestataire à identifier, notamment en lien avec la cartographie des habitats lagunaires menée par le CUFR.</p> <p><b>B/ mettre en place un suivi sur stations de référence</b></p> <p>Des stations de suivi des herbiers subtidaux seront identifiées. Le protocole de suivi WIOSN (Western Indian Ocean Seagrass Network) sera adapté pour être mis en œuvre lors de la réalisation d'un état initial des stations (T0). Selon le calendrier d'exécution des actions du PNA, un suivi T+1 pourra être envisagé. Cette étude devra être menée par un prestataire à identifier.</p> <p><b>C/ évaluer les potentialités d'accueil des herbiers profonds</b></p> <p>Les potentialités d'accueil des herbiers profonds au regard de la disponibilité alimentaire seront évaluées. Pour cela, une analyse croisée de la qualité des herbiers profonds (abondance et état de santé) et de leur fréquentation par les dugongs et autres herbivores sera réalisée afin d'apprécier s'ils représentent un facteur limitant pour la survie de la population. Cette étude devra être menée par un prestataire à identifier.</p>
<b>Difficultés pressenties</b>	Lancement d'une consultation pour une expertise herbiers. Nécessité d'une recherche de financement extérieur pour pérenniser l'action de suivi. Difficulté technique à évaluer la fréquentation des herbiers par les dugongs.
<b>Produits attendus</b>	- Production d'une cartographie de la distribution des herbiers profonds (A)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation d'un diagnostic (T0) de l'état des herbiers sur des stations de référence identifiées (B)</li> <li>- Production d'une note technique sur les capacités d'accueil des herbiers pour les dugongs (C)</li> </ul>
<b>Opérateur pressenti</b>	Prestataire à identifier (DEAL). Le PNMM pourrait assurer le suivi des stations de référence à moyen terme.
<b>Partenaires techniques potentiels</b>	WIOSN et Organismes de recherche : CEDTM Réunion/CSIRO (Australie), CUFR.
<b>Moyens humains</b>	A, B et C : sous-traitance par des prestataires
<b>Calendrier</b>	Le recensement des herbiers profonds, actuellement en projet, est lancé dès le démarrage du PNA, afin de pouvoir réaliser un état des lieux T0 en début de PNA, puis un bilan T+1 sera effectué en fin de PNA. Une fois les herbiers profonds identifiés, l'évaluation de leur capacité d'accueil sera réalisée en année 2 afin de pouvoir mettre en place une stratégie de conservation si nécessaire.

ACTIVITE		2020	2021	2022	2023	2024
A	poursuivre le recensement des herbiers profonds					
B	mettre en place un suivi sur stations de référence					
C	évaluer la capacité potentialité d'accueil des herbiers profonds					

<b>Action n°2.2</b>	<b>Centraliser l'ensemble des observations de dugongs à Mayotte</b>
<b>Résultat attendu</b>	Meilleure compréhension de la présence de l'espèce dans les eaux mahoraises (répartition spatiale et temporelle, abondance) afin de mieux cibler l'effort de protection et d'améliorer le suivi de la population.
<b>Description de l'action</b>	<p><b>A/ centraliser les observations opportunistes de dugongs</b></p> <p>L'objectif est de centraliser les observations (données + photographies) issues :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des réseaux d'observation existants (TsiÔno, REMMAT, enquêtes SIH, les Yeux du Lagon), si possible rapportées à l'effort d'observation. (NB : l'action 1.2 devrait garantir l'élargissement des publics visés par le REMMAT ou TsiÔno) ;</li> <li>- de la veille des observations qui échappent aux circuits officiels (réseaux sociaux, échanges informels avec les opérateurs touristiques marins et aériens, etc.) ;</li> <li>- des enquêtes qui pourraient être menées sur les captures accessoires tortues marines et mammifères marins.</li> </ul> <p><b>B/ centraliser les observations standardisées issues de programmes de suivi avec effort d'observation associé</b></p> <p>L'objectif est de capitaliser les méthodes et moyens existants pour le suivi d'autres espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier les études de recensement de la mégafaune marine (mammifères marins, tortues marines, élastombranches) par survol aérien ou en bateau qui permettent d'acquérir de la donnée Dugong ;</li> <li>- intégrer la possibilité d'enregistrer l'effort sur la plateforme du réseau de sciences participatives TsiÔno ;</li> <li>- étudier la faisabilité d'adaptation du protocole pour une meilleure contribution à l'étude du dugong ;</li> <li>- centraliser les observations (données + photographies).</li> </ul> <p>L'ensemble de ce travail aboutira à la création d'une base de données comprenant (i) les observations de dugong (rapportées à un effort d'observation pour certaines) analysées et cartographiées (lieu, nombre, stade, classe de taille, comportements, photos, statut / vivant libre, vivant-détresse, mort, indéterminé, voire traces de broutage) ; (ii) la localisation des herbiers (cf. action 2.1) ; (iii) un catalogue de suivi individuel par photo-identification sur la base des images disponibles.</p> <p>Le traitement des données collectées (observations et photographies associées) est réalisé annuellement et contribue à améliorer les connaissances en termes de : distribution spatiale et temporelle des dugongs, utilisation des habitats par les dugongs, effectif et structure de la population de dugongs du lagon.</p>

<b>Difficultés pressenties</b>	L'entretien d'un bon rapport humain avec les différents opérateurs est primordial pour avoir accès à une information de qualité. Nécessité d'une recherche de financement extérieur pour pérenniser l'action de suivi.
<b>Produits attendus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport incluant une compilation de l'ensemble des données historiques</li> <li>- Création d'une base de données d'observation et d'un catalogue de suivi individuel avec photo-identification (A/B)</li> <li>- Production annuelle d'un rapport d'analyse des données centralisées (A/B)</li> </ul>
<b>Opérateur pressenti</b>	Animateur du PNA.
<b>Partenaires techniques potentiels</b>	PNMM (en lien avec autres programmes de survols), membres du REMMAT, partenaires de TsiÔno, opérateurs de survols en ULM, Conseil Départemental, Organismes de recherche, associations.
<b>Moyens humains</b>	A et B (animateur uniquement) : 5 jours pour la structuration de la base de données ; 5 jours pour évaluer la faisabilité d'adaptation des protocoles d'observations ; 10 jours pour an de veille et de centralisation des données ; 4 jours par an pour produire le rapport d'analyse.
<b>Calendrier</b>	La centralisation des observations est entamée dès le lancement du PNA pour maximiser la collecte des données sur la période.

<b>ACTIVITE</b>		<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
A	centraliser les observations opportunistes					
B	centraliser les observations standardisées					

<b>Action n°2.3</b>	<b>Faciliter l'acquisition et l'analyse de données biologiques</b>
<b>Résultat attendu</b>	Faciliter l'acquisition et l'analyse de données biologiques visant à renforcer les connaissances sur l'écologie de l'espèce (analyses stomacales et isotopiques), l'état de santé de la population (nécropsie, éco-toxicologie), la démographie (sexage, estimation de l'âge), la génétique (cf. action 2.4). Afin de limiter les perturbations sur les quelques individus restants à Mayotte, aucune approche invasive n'est envisagée, les prélèvements génétiques ou pose d'équipements gps sur individus vivants ne sont pas programmés, et l'action ne concerne que des prélèvements réalisés sur animaux échoués.
<b>Description de l'action</b>	<p><b>A/ élaborer une fiche de procédure de collecte et conditionnement des prélèvements</b></p> <p>La fiche de procédure de collecte et de conditionnement des données biologiques devra être adaptée depuis le modèle du RNE et des modèles régionaux existants le cas échéant. Les protocoles devront être standardisés à l'échelle régionale. Des kits de matériels nécessaires aux prélèvements et au conditionnement des échantillons devront être prévus.</p> <p><b>B/ centraliser les données biologiques</b></p> <p>La centralisation des données biologiques (mensurations, poids, photo-identification, échantillons de tissus, contenu stomacal) collectées sur les animaux morts (captures ou échouages) sera assurée. Actuellement, c'est le RNE qui centralise ces prélèvements, et l'organisation du transport vers l'endroit de centralisation doit être amélioré.</p> <p><b>C/ rechercher des programmes partenaires pour analyser les échantillons</b></p> <p>L'identification de programmes partenaires pour les analyses en laboratoire à effectuer est importante pour organiser la valorisation des prélèvements. Les modalités d'organisation des analyses seront définies (coût, délais, valorisation) et si des prélèvements ont été réalisés, ils seront analysés.</p>
<b>Difficultés pressenties</b>	Ces activités nécessiteront de disposer des autorisations nécessaires et personnels habilités aux manipulations et prélèvements.
<b>Produits attendus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Production d'une fiche de procédure pour la collecte et le conditionnement des échantillons (A)</li> <li>- Réalisation d'une banque de données biologiques (B)</li> <li>- Identification de solutions (programmes partenaires, etc.) pour l'analyse des échantillons collectés (C) et, le cas échéant, analyse des prélèvements réalisés</li> </ul>
<b>Opérateur pressenti</b>	Animateur du PNA.

<b>Partenaires techniques potentiels</b>	PNMM, REMMAT, Conseil Départemental Mayotte, Organismes de recherche.
<b>Moyens humains</b>	A : 5 jours pour l'animateur pour l'élaboration de la fiche B : 8 jours pour l'animateur pour centraliser les données C : 10 jours pour l'animateur pour la recherche de programmes et l'organisation des analyses
<b>Calendrier</b>	La procédure de collecte est élaborée dès le lancement du PNA, puis les données sont centralisées sur toute la période. La recherche de solutions d'analyse de prélèvements est réalisée en année 1 pour pouvoir permettre des analyses éventuelles dès l'année 2.

ACTIVITE		2020	2021	2022	2023	2024
A	élaborer une fiche de procédure					
B	centraliser les données biologiques					
C	rechercher des programmes pour les analyses laboratoires					

<b>Action n°2.4</b>	<b>Améliorer les connaissances sur les connectivités régionales</b>
<b>Résultat attendu</b>	Mise en réseau d'acteurs et partage de données, en lien avec les réseaux déjà existants (consortium INDOCET), visant à comprendre les origines et les connectivités des populations du sud-ouest de l'océan Indien et meilleure communication sur les programmes existants.
<b>Description de l'action</b>	<p><b>A/ renforcer le réseau des acteurs régionaux</b></p> <p>L'animateur du plan sera chargé d'identifier les acteurs régionaux impliqués dans des programmes d'études et/ou de conservation du dugong à l'échelle régionale et de prendre contact avec les acteurs concernés. Les échanges devront se faire en priorité avec les Comores, Madagascar et le Mozambique. L'objectif est de relancer une dynamique commune en vue de la préparation du workshop régional.</p> <p><b>B/ organiser un workshop régional</b></p> <p>Un workshop sera organisé (lieu à définir, pas nécessairement à Mayotte) rassemblant un représentant technique par site et/ou par programme visant à : (i) faire connaître les programmes régionaux existants ; (ii) identifier les partenariats possibles selon les thématiques ; (iii) plus particulièrement sur les questions de connectivités (photo ID et génétique), organiser la diffusion des méthodes, matériels et discuter des moyens de centralisation, d'analyse et de valorisation des données. A Mayotte, la collecte d'échantillons génétiques et la création d'un catalogue photo-ID sont prévues dans le cadre de l'action 2.3. Si Mayotte est désigné comme coordinateur régional pour la centralisation des échantillons, les financements nécessaires à l'analyse seront à identifier dans le cadre de l'action 2.3-C.</p> <p>Cet atelier de travail est une condition importante pour le lancement d'une dynamique de réseau et la conjugaison nécessaire des efforts régionaux.</p>
<b>Difficultés pressenties</b>	contraintes liées à la venue de ressortissants étrangers à Mayotte pour l'organisation du workshop à prendre en compte (envisager la possibilité d'organiser l'atelier dans un pays voisin). Nécessité d'une recherche de financement extérieur pour pérenniser l'action. Prise en compte des dispositions relatives à la crise sanitaire COVID-19.
<b>Produits attendus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboration d'un listing des sites/programmes d'études et de conservation régionaux, avec contact des personnes-ressources (A)</li> <li>- Tenue/Participation aux workshop régionaux et rédaction d'un compte-rendu du workshop (B)</li> <li>- Selon les opportunités, une banque de données biologiques et un catalogue de photo ID régionaux seront créés et analysés et pourront contribuer à améliorer les connaissances sur l'origine des individus et les connectivités des populations (et inclus dans les produits de l'action 2.3)</li> </ul> <p>L'ensemble des produits attendus devra se faire en relation avec les activités prévues par le consortium INDOCET.</p>
<b>Opérateur pressenti</b>	Animateur du PNA.

<b>Partenaires techniques potentiels</b>	Acteurs régionaux identifiés (INDOCET Globice)
<b>Moyens humains</b>	A : 5 jours pour l'animateur pour établir les connexions avec les acteurs et programmes régionaux B : 20 jours pour l'animateur pour l'organisation d'un workshop régional
<b>Calendrier</b>	Le workshop régional pourrait se tenir en 2022 pour permettre d'établir des collaborations sur la durée du PNA, et pour cela les contacts avec les acteurs et réseaux régionaux doivent être pris dès 2021. Idéalement, le workshop sera reconduit en fin de plan (2024).

ACTIVITE		2020	2021	2022	2023	2024
A	renforcer le réseau des acteurs régionaux					
B	organiser un workshop régional					

# 4<sup>e</sup> PARTIE

## Modalités organisationnelles

### 4.1. Durée du plan et évaluation

La durée du présent PNA est fixée à 5 ans. Pour pouvoir évaluer l'efficacité des objectifs de gestion d'ici 5 ans, un certain nombre de connaissances devront être améliorées au cours du présent PNA, et il reste probable que des changements notables de dynamiques de population soient difficiles à détecter sur une période de 5 ans. Néanmoins, étant donné le fort niveau de risque d'extinction pour la population de Dugong à Mayotte, une durée courte est préférable pour pouvoir réagir au plus vite si les dégradations s'accroissent.

Parmi les différentes actions retenues, certaines sont ponctuelles, notamment le volet d'amélioration des connaissances, et serviront à alimenter la stratégie de gestion par la suite. D'autres actions, notamment celles de protection, sont menées de manière continue et seront reconduites dans le cadre de futurs PNA car elles constituent le cœur même de l'approche conservatoire.

Le tableau suivant (Tableau 1) propose un calendrier de mise en œuvre des activités et actions du PNA par trimestre. Il est difficile d'établir un ordre d'importance entre les différentes actions, mais certaines peuvent être engagées en priorité pour un meilleur déroulement du PNA, notamment :

- l'activité 1.1.A, qui est nécessaire pour enclencher l'action 1.2 ;
- l'action 1.4, qui est nécessaire pour garantir un sauvetage éventuel sur la durée du plan ;
- l'activité 2.3.A, qui est nécessaire pour garantir des prélèvements standardisés sur la durée du plan.

Une majorité d'actions se concentreront en début de cycle : en parallèle du lancement des actions de conservation ou de communication, les années 1 et 2 permettront d'affiner les connaissances et d'ajuster les outils et leviers de gestion. A partir de l'année 3, il s'agira de mettre en œuvre de manière la plus opérationnelle et concrète ce dispositif multi-acteurs, ce qui nécessitera une bonne coordination sur les différents volets.

Cette proposition de planification reste indicative, et une programmation précise devra être établie par l'animateur et les différents partenaires en début de chaque année d'exécution du PNA. Les propositions d'organisation présentées dans les fiches actions concernant le pilote de l'action, les partenaires, les moyens et le calendrier de mise en œuvre ont vocation à être évaluées et précisées annuellement au vu des partenaires et ressources mobilisables.

Tableau 1 : calendrier indicatif de mise en œuvre du PNA Dugong 2020-2024

OBJECTIF		ACTION		ACTIVITE		2020	2021	2022	2023	2024		
1	Limiter au maximum la mortalité des dugongs	1.1	Définir une stratégie de surveillance sur des zones cibles	A	cibler les zones de surveillance prioritaires	■	■	■	■	■		
				B	évaluer la surveillance réalisée		■	■	■	■		
		1.2	Coordonner les missions de surveillance	A	informer les services de contrôle	■	■	■	■	■		
				B	surveiller les zones sensibles	■	■	■	■	■		
		1.3	Assurer une sensibilisation ciblée	A	mener des réunions d'informations villageoises		■	■	■	■		
				B	intégrer la thématique Dugong dans le réseau d'ambassadeurs du lagon		■	■	■	■		
		1.4	Concevoir une procédure de sauvetage d'un animal en détresse	A	recenser les procédures existantes		■					
				B	établir une procédure locale		■					
		2	Améliorer les connaissances sur l'espèce et ses habitats	2.1	Améliorer les connaissances sur les herbiers profonds	A	poursuivre le recensement des herbiers profonds		■			
						B	mettre en place un suivi sur stations de référence		■			■
C	évaluer la capacité d'accueil des herbiers profonds						■	■				
2.2	Centraliser l'ensemble des observations de Dugongs à Mayotte			A	centraliser les observations opportunistes	■	■	■	■	■		
				B	centraliser les observations standardisées	■	■	■	■	■		
2.3	Assurer l'acquisition et l'analyse des prélèvements biologiques			A	élaborer une fiche de procédure	■						
				B	centraliser les données biologiques		■	■	■	■		
				C	rechercher des programmes pour les analyses labo		■					
2.4	Améliorer les connaissances sur les connectivités régionales			A	renforcer le réseau des acteurs régionaux		■			■		
				B	organiser/participer aux workshop régionaux			■		■		

Au terme de chaque année d'exécution, un bilan technique et financier de réalisation sera conduit par l'animateur. D'une part, il présentera de manière quantitative et qualitative les tâches effectuées et les moyens mis en œuvre. Pour cela, l'animateur devra notamment compiler l'ensemble des bilans d'activités transmis par les différents opérateurs de chaque action, et veiller à ce que chaque partenaire puisse fournir son bilan de manière complète. D'autre part, le bilan annuel devra fournir une vision globale de l'avancement de la mise en œuvre du PNA. Pour cela, des indicateurs de réalisation par activités sont proposés dans le tableau suivant (Tableau 2), ils permettront de situer à chaque bilan annuel le niveau de réalisation des activités et des actions en fonction des produits indiqués dans chaque fiche action. Enfin, ce bilan annuel pourra être complété par une synthèse des connaissances produites afin d'alimenter la réflexion avec les premiers résultats des études menées. Chaque année, c'est sur la base de ce bilan annuel de réalisation que sera établie la programmation de l'année suivante.

En fin de période du PNA, un bilan final compilera l'ensemble des bilans techniques et financiers annuels. Il sera préparé par l'animateur. De plus, une évaluation finale sera réalisée par un prestataire extérieur qui pourra mobiliser à la fois ces indicateurs de réalisation pour constater l'avancement final de chaque activité, mais aussi des indicateurs d'efficacité (Tableau 3) pour évaluer si les actions menées ont bien répondu aux objectifs visés.

Tableau 2 : indicateurs de réalisation des activités

OBJECTIF	ACTION	ACTIVITE	Indicateurs de réalisation des activités			
			Produits	Réalisé	Partiellement réalisé	Non réalisé
1	1.1	A	Production du document de synthèse des enjeux de surveillance ; Réalisation d'une affiche d'information et de sensibilisation pour les services de contrôle	Document de synthèse et affiche produits	Document de synthèse produit	Aucun produit
		B	Compilation et analyse du bilan des actions de surveillance des différents services de contrôle	Bilan des sorties compilé et analysé, et zones cibles réajustées si besoin	Bilan des sorties compilé mais non analysé	Bilan des sorties non compilé
	1.2	A	Transmission du document de surveillance prioritaire aux services de contrôle ; Réalisation d'un planning de surveillance coordonné	Document de surveillance transmis et planning de surveillance établi	Document de surveillance transmis	Document de surveillance non transmis
		B	Transmission du bilan annuel des actions de surveillance menées par les différents services de contrôle	Bilan annuel indiquant une forte surveillance des zones cibles (>1 sortie/mois tous sites confondus)	Bilan annuel indiquant une faible surveillance des zones cibles (<1 sortie/mois tous sites confondus)	Bilan annuel n'indiquant aucune surveillance des zones cibles
	1.3	A	Production d'un support de communication sur le Dugong ; Participation aux réunions d'information dans les villages cibles	Support produit et présenté dans au moins une réunion dans chaque village cible sur la durée du PNA	Support produit et présenté dans une partie des villages cibles sur la durée du PNA	Support non produit ou non présenté dans les réunions villageoises
		B	Intégration de la thématique Dugong dans le programme d'ambassadeurs du lagon du PNMM	Thématique Dugong intégrée dans les formations des ambassadeurs du lagon		Thématique Dugong non intégrée dans les formations des ambassadeurs du lagon
	1.4	A	Réalisation d'une étude d'inventaire et d'applicabilité des procédures existantes	Etude d'inventaire réalisée et applicabilité locale définie	Etude d'inventaire réalisée mais applicabilité locale non définie	Etude d'inventaire non réalisée
		B	Production d'une fiche explicative de la procédure de sauvetage d'un dugong en détresse ; Transmission de la fiche et intégration aux procédures du REMMAT	Fiche de procédure réalisée, transmise au REMMAT et intégrée aux procédures existantes	Fiche de procédure réalisée mais non transmise au REMMAT	Fiche de procédure non réalisée

OBJECTIF	ACTION	ACTIVITE	Indicateurs de réalisation des activités			
			Produits	Réalisé	Partiellement réalisé	Non réalisé
2	2.1	A	Cartographie de la distribution des herbiers profonds	Etude terrain totalement réalisée	Etude terrain partiellement réalisée (sites pilotes uniquement)	Etude de terrain non réalisée
		B	Etat initial sur stations de référence	Stations identifiées et suivi (T0 + éventuellement T1)	Stations identifiées et suivi (T0)	Pas de suivi
		C	Production d'une note technique sur les capacités d'accueil des herbiers pour les dugongs	Analyse réalisée et note produite	Analyse réalisée mais note non produite	Pas d'analyse réalisée
	2.2	A et B	Elaboration d'une base de données (observations + catalogue de suivi)	Base de données élaborée et opérationnelle	Base de données élaborée mais non opérationnelle	Pas de base de données produites
		B	Centralisation des données et production d'un rapport d'analyse annuel	Rapports annuels produits	Rapports produits mais pas chaque année	Pas de rapports produits
	2.3	A	Production d'une fiche de procédure de collecte et conditionnement	La fiche de procédure est produite et intégrée dans les procédures REMMAT	La fiche de procédure est produite mais non diffusée	Pas de fiche produite
		B	Réalisation d'une banque de données biologiques	Echantillons prélevés et bancarisés en cas d'échouage		Pas d'échantillons collectés malgré des échouages
		C	Identification de solutions pour l'analyse des échantillons	Des solutions sont identifiées et appliquées pour l'analyse des échantillons collectés	Des solutions sont identifiées mais non appliquées pour l'analyse des échantillons collectés	Pas de solution identifiée
	2.4	A	Elaboration d'un listing des programmes de conservation existants et des personnes ressources au niveau régional	Les programmes régionaux sont connus et une connexion avec Mayotte est établie	Les programmes régionaux sont connus mais pas de connexion efficace avec Mayotte	Pas de connaissance des programmes régionaux existants
		B	Tenue des workshop régionaux	Le workshop est organisé et des projets communs sont enclenchés	Le workshop est organisé mais n'aboutit pas sur une coopération efficace	Pas de workshop organisé

Tableau 3 : indicateurs d'efficacité des actions

OBJECTIF	ACTION	Indicateurs d'efficacité des actions		
		Résultats attendus	Efficacité forte	Efficacité faible
1	1.1	Optimisation de l'effort de contrôle à partir de la connaissance des zones de surveillance prioritaires.	Aucune capture recensée sur l'île	Capture(s) recensée(s) sur les zones prioritaires ciblées
	1.2	Optimisation de l'effort de contrôle à partir des moyens existants.	Augmentation des missions de surveillance sur les zones prioritaires ciblées	Pas d'augmentation des missions de surveillance sur les zones prioritaires ciblées
	1.3	Sensibilisation de la population de villages cibles (les pêcheurs spécifiquement) aux enjeux de conservation du dugong, à la réglementation en vigueur relative à la protection du dugong, et à la conduite à tenir en cas d'échouage de dugong.	Aucune capture à proximité des villages cibles	Capture(s) à proximité des villages cibles
	1.4	Elaboration d'une procédure de sauvetage de dugong en détresse visant à maximiser ses chances de survie.	Sauvetage réussi en cas d'individu signalé en détresse	Sauvetage non réussi en cas d'individu signalé en détresse
2	2.1	Meilleure connaissance des habitats de l'espèce et meilleure appréciation de la nécessité d'une protection particulière de ces habitats.	Le recensement des principaux herbiers profonds est réalisé, un suivi de leur état de santé est mis en place	La connaissance des principaux herbiers profonds n'a pas été améliorée
	2.2	Meilleure compréhension de la présence de l'espèce dans les eaux mahoraises (répartition spatiale et temporelle, abondance) afin de mieux cibler l'effort de protection et d'améliorer le suivi de la population.	Les effectifs de la population à Mayotte sont mieux connus, ainsi que la répartition spatiale et temporelle des observations	La connaissance de la fréquentation du lagon par les dugongs n'a pas évolué de manière significative
	2.3	Facilitation de l'acquisition et de l'analyse de données biologiques visant à renforcer les connaissances sur l'écologie de l'espèce, l'état de santé de la population, la démographie et la génétique	La connaissance des caractéristiques biologiques de la population de Mayotte a augmenté significativement	La connaissance des caractéristiques biologiques de la population de Mayotte n'a pas augmenté significativement
	2.4	Mise en réseau d'acteurs et partage de données, visant à comprendre les origines et les connectivités des populations du sud-ouest de l'océan Indien. Meilleure communication sur les programmes existants.	Un réseau d'acteurs régionaux partageant les protocoles et résultats est mis en place	Pas de réseau actif mis en place, peu ou pas de résultats partagés

## 4.2. Dispositif de portage du PNA

La mise en œuvre de ce PNA prévoit une articulation de différents acteurs dont le rôle de chacun est détaillé ci-dessous.

### **La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition Écologique (MTE) :**

- initie le plan,
- charge le préfet du département d'assurer le pilotage du plan et désigne la DEAL coordinatrice du plan,
- planifie les présentations du projet de plan et des bilans devant la commission « espèces et communautés biologiques » du CNPN et les consultations interministérielles,
- soumet au ministre en charge de l'écologie l'approbation du plan,
- diffuse le plan au niveau national,
- est associée par la DEAL de Mayotte coordinatrice au choix de l'animateur,
- délègue les crédits nécessaires à l'animation du plan,
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DEAL de Mayotte coordinatrice et participe au comité de pilotage,
- relaie les actions auprès de la Commission européenne.

### **La DEAL de Mayotte, coordinatrice du plan :**

- est le pilote délégué du plan et s'appuie sur un comité de pilotage,
- choisit le rédacteur puis l'animateur du plan dont elle est l'interlocuteur privilégié, en lien avec le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire,
- définit, en lien avec l'animateur, la composition du comité de suivi de la rédaction du plan puis du comité de pilotage national ; elle réunit et préside ces comités,
- diffuse le plan auprès des partenaires associés à la mise en œuvre du plan, notamment en MISEN et en MIPE dont elle assure tout ou partie du secrétariat,
- définit les missions de l'animateur en cohérence avec la stratégie du plan,
- gère les crédits alloués par le MTE dédiés à la rédaction et à l'animation du plan,
- diffuse les informations auprès du MTE et des autres DREAL et DEAL,
- s'assure de la bonne mise en œuvre de l'animation par l'animateur, de la réalisation et de la diffusion des bilans du plan.

### **L'animateur du PNA**

Les tâches inhérentes au rôle d'animateur n'ont pas été traduites en actions comme c'est le cas dans certains PNA. Elles sont néanmoins importantes dans la mobilisation des acteurs et dans la réussite de la mise en œuvre du PNA. Nous rappelons ici à titre indicatif un certain nombre de missions de l'animateur du PNA, qui pourront être complétées d'ici son recrutement :

- 1/ assurer la gestion administrative du PNA :
  - animation et secrétariat du PNA,

- présentations devant le CNPN, en lien avec la DEAL de Mayotte coordinatrice,
- animation et secrétariat du comité de pilotage,
- préparation des bilans et des programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage pour le compte de la DEAL de Mayotte,
- préparation du bilan final du plan,

2/ assurer la communication autour du PNA :

- impression de brochures de synthèse présentant le nouveau PNA,
- actualisation des pages web pour diffuser le nouveau PNA,
- réunions de présentations pour les élus locaux,
- réunions publiques d'informations pour le grand public,
- diffusion de spots tv/radios avec les outils existants mobilisés dans le premier PNA.

3/ assurer la mise en œuvre du PNA :

- mise en œuvre des actions dont il est pilote,
- appui aux partenaires locaux dans leur intervention, notamment aux pilotes des actions,
- centralisation des informations issues du réseau de partenaires techniques et préparation de synthèses annuelles,
- identification et sollicitation de financements extérieurs pour la mise en œuvre d'actions, notamment celles nécessitant de la sous-traitance.

4/ assurer l'intégration du PNA Dugong de Mayotte aux réseaux nationaux, régionaux et internationaux :

- animation des réseaux de partenaires locaux,
- participation à des colloques, séminaires, etc.

Au-delà des missions de l'animateur, plusieurs points importants dans le portage du PNA ont été exprimés lors de l'évaluation, ils devront être pris en compte par l'animateur dans la gouvernance de ce second PNA :

- le COPIL peut s'essouffler dans le temps et l'animateur devra être pro-actif ;
- les connaissances sur l'état d'avancement du PNA sont à partager régulièrement avec les partenaires et membres du COPIL ;
- partager et échanger de manière transparente et réflexive avec les différents acteurs et partenaires sur la question de l'efficacité des mesures du PNA tout au long sa mise en œuvre ;
- tenir compte du fait que la problématique Dugong n'est pas la priorité des partenaires techniques au regard de l'étendue de leurs missions, et que la mobilisation de leurs agents sur le sujet n'est pas évidente ;
- de manière plus générale, sur l'ensemble de la mise en œuvre du PNA, promouvoir les démarches de consultation et de concertation régulières par l'animateur.
- en termes d'implication des acteurs locaux dans la mise en œuvre d'actions, une des attentes principales en termes de gouvernance porte sur un besoin de meilleure collaboration entre acteurs, notamment sur les aspects de surveillance en mer. En effet, plusieurs acteurs disposent de moyens de surveillance et de contrôle qui permettent l'application des réglementations environnementales, mais les interventions ne sont pas coordonnées, diminuant l'efficacité de celles-ci.

## **Le Comité de Pilotage**

Le COPIL chargé d'assurer la bonne mise en œuvre du PNA 1 sera maintenu pour le PNA 2. Il sera présidé par la DEAL et se réunira a minima une fois par an pour valider les orientations stratégiques et budgétaires du plan d'une année sur l'autre sur la base des bilans annuels fournis : programmes d'actions annuels ou pluriannuels, répartition des budgets disponibles, avancement et pertinence scientifique et technique des actions entreprises au regard des indicateurs établis, coordination du PNA avec les autres programmes de conservation, etc.

Sa composition est maintenue en l'état mais pourra évoluer si besoin, à savoir :

- Le point focal français pour le MoU dugong du MTE ;
- La DEAL de Mayotte ;
- Des experts sur les thématiques dugongs et herbiers ;
- Le conseil départemental ;
- Les associations et fédérations environnementales locales concernées ;
- Le PNMM ;
- La DMSOI/UTM ;
- Le service départemental de l'AFB ;
- L'animateur du PNA (impliqué dans le secrétariat du COPIL);
- L'animateur du PNA tortues ;

D'autres intervenants pourront éventuellement être sollicités au cas par cas pour des actions spécifiques.

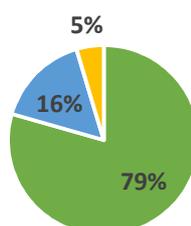
## **4.3. Moyens**

### **Moyens pour la mise en œuvre des actions**

Pour la mise en œuvre des différentes actions, les moyens nécessaires sont essentiellement du temps agent pour les opérateurs. La majorité des actions étant mise en œuvre par l'animateur du PNA, il est prévu 453 jours d'intervention de sa part en tant qu'opérateur sur l'ensemble de la durée du PNA. Pour les autres acteurs intervenant en tant qu'opérateurs d'actions, 125 jours sont estimés nécessaires, répartis principalement entre les différents services de contrôle (la répartition des interventions entre ces acteurs sera à définir au lancement des actions en question). Enfin, 36 jours sont indiqués pour les acteurs qui interviendront en tant que partenaires sur certaines actions (voir le détail dans les fiches actions). Au total, la mise en œuvre des actions requiert 614 jours de mobilisation d'agents.

De plus, pour les actions qui seront sous-traitées à des prestataires, notamment les études écologiques, il est estimé un budget de 45 000 euros sur les 5 ans de mise en œuvre.

### Répartition du temps d'intervention entre acteurs pour la mise en oeuvre des actions



- jours pour l'animateur en tant qu'opérateur
- jours pour les autres opérateurs
- jours partenaires

### Moyens humains pour la gestion du PNA

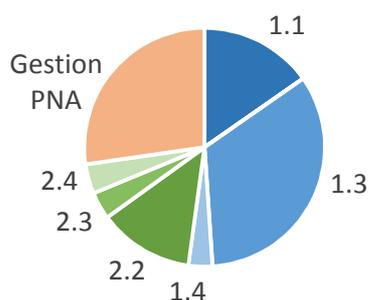
Au-delà du temps d'implication de l'animateur en tant qu'opérateur des différentes actions, une part de son activité doit être consacrée à la gestion générale du PNA. Le tableau ci-dessous indique plusieurs types d'activités qui font partie des missions de l'animateur et indique un volume de travail indicatif sur l'ensemble de la période du PNA. Au total, 170 jours sur 5 ans sont prévus pour la gestion du PNA par l'animateur.

Activités	Jours animateur
Animation COPIL	30
Communication (web, diffusion PNA, réunions publiques)	50
Bilans annuels	50
Recherche de financements extérieurs	20
Participation évènementiels régional/international	20

### Temps d'intervention de l'animateur

Au total, le volume d'intervention pour l'animateur est estimé à 623 jours sur la durée du PNA, soit environ un équivalent mi-temps (125 jours par an). Le graphique ci-dessous résume la distribution du temps d'intervention de l'animateur entre son rôle d'opérateur des différentes actions (détaillée par numéro d'action) et ses activités de gestion du PNA listées ci-dessus. On note que le temps de travail estimé pour la gestion du PNA représente environ 1/4 du temps global d'implication de l'animateur, contre 3/4 consacrés à la mise en œuvre des actions du plan.

### Répartition du temps d'intervention de l'animateur



### Moyens matériels et frais de mise en œuvre

Les frais nécessaires à la mise en œuvre du PNA se distinguent entre : frais de matériel technique, frais de diffusion et de communication, frais de déplacement et frais de fonctionnement. Le tableau ci-dessous détaille le montant estimé pour les différents postes de frais. La diffusion d'informations sur le web est préconisée via les réseaux sociaux, plus adaptés au grand public et gratuit d'accès. La transmission du document du nouveau PNA aux acteurs concernés est préconisée en format numérique, plus facile à transmettre et sans frais d'impression. Seules les brochures de synthèse seront imprimées et diffusées matériellement aux différents acteurs, organismes et collectivités locales, ainsi que les affiches explicatives pour les services de contrôle.

Tableau 4 : Détail des frais liés aux moyens matériels nécessaires

Type de frais	Montant (€)
<b>Matériel technique</b>	<b>4 000</b>
<i>Équipement pour le sauvetage d'un dugong blessé (action 1.4)</i>	2 000
<i>Kits pour le prélèvement d'échantillons (action 2.3)</i>	2 000
<b>Communication et diffusion</b>	<b>7 500</b>
<i>Conception et impression de brochures de présentation du PNA</i>	4 500
<i>Impression des affiches explicatives de la stratégie de surveillance</i>	1 000
<i>Communication (web, diffusion radio/tv, réunions publiques)</i>	2 000
<b>Echanges extérieurs</b>	<b>26 000</b>
<i>Participation à des rencontres régionales / internationales</i>	6 000
<i>Organisation d'un atelier de travail régional (action 2.4)</i>	20 000
<b>Frais de fonctionnement</b>	<b>67 500</b>
<i>Fournitures pour l'animateur (bureautique, etc.)</i>	2 500
<i>Fonctionnement (GSM, carburant, etc.)</i>	5 000
<i>Local animateur (loyer, eau, électricité)</i>	60 000
<b>TOTAL Budget Frais (€) sur la période 2020-2024</b>	<b>105 000</b>

### Ensemble des moyens pour la mise en œuvre du PNA

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des moyens humains et financiers nécessaires pour la mise en œuvre du PNA Dugong 2020-2024 à Mayotte. A noter que les jours opérateurs (hors animateur) et partenaires doivent être comptabilisés dans les budgets des organismes impliqués. Le

budget propre à la mise en œuvre du PNA concerne donc 150 000 euros (frais + sous-traitance) ainsi que le financement d'un poste d'animateur à mi-temps.

Tableau 5 : Moyens nécessaires par action sur la période 2020-2024

ACTIONS		jours animateur	jours opérateurs (hors animateur)	jours partenaires	Budget sous-traitance (€)	Budget Frais (€)
1.1	Définir une stratégie de surveillance sur des zones cibles	95		30		
1.2	Coordonner les missions de surveillance	0	125			
1.3	Assurer une sensibilisation ciblée	210				
1.4	Concevoir une procédure de sauvetage d'un animal en détresse	20		6		2 000
2.1	Améliorer les connaissances sur les herbiers profonds				45 000	
2.2	Centraliser l'ensemble des observations de Dugongs à Mayotte	80				
2.3	Assurer l'acquisition et l'analyse des prélèvements biologiques	23				2 000
2.4	Améliorer les connaissances sur les connectivités régionales	25				20 000
Gestion du PNA (communication, échanges, frais de fonctionnement)		170				81 000
<b>TOTAL sur la durée du PNA</b>		<b>623</b>	<b>125</b>	<b>36</b>	<b>45 000</b>	<b>105 000</b>

## Bibliographie

- Anderson, P.K. (1981)** The behaviour of the dugong (*Dugong dugon*) in relation to conservation and management. *Bulletin of Marine Science* 31: 640–647.
- Anderson, P.K. (1982)** Studies of dugongs at Shark Bay, Western Australia I. Analysis of population size, composition, dispersion and habitat use on the basis of aerial survey. *Australian Wildlife Research* 9: 69-84.
- Anderson, P.K. (1998)** Shark Bay dugongs (*Dugong dugon*) in summer. 2: Foragers in a *Halodule* dominated community. *Mammalia* 62: 409-425.
- André, J., Gyuris, E., Lawler, I.R. (2005)** Comparison of the diets of sympatric dugongs and green turtles on the Orman Reefs, Torres Strait, Australia. *Wildlife Research* 32:53-62.
- Aragones, L.V. (1994)** Observations on dugongs at Calautit Island, Busuanga, Palawan, Philippines. *Wildlife Research* 21: 709-717.
- Aragones, L. (1996)** *Dugongs and green turtles: grazers in the tropical seagrass ecosystem*. PhD thesis. James Cook University of North Queensland, Townsville, Australia.
- Ballorain, K., Duffaud., M.H. (2018)** Mise en œuvre du Plan National d'Actions en faveur du dugong *Dugong dugon* – Volet Mayotte : bilans d'activités 2012 à 2016. Parc naturel marin de Mayotte (PNMM), Agence française pour la biodiversité (AFB), Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Mayotte (DEAL Mayotte), Centre d'Etude et de Découverte des Tortues Marines (CEDTM).
- Beudard, F., Ciccone, S. (2008)** Survival of dugongs around Moheli Island. *Sirenews* 49: 13-16.
- C3b. (2010)** *Study to confirm the existence or extinction of the dugongs in the waters of Mauritius*. 22p
- Cheke, A., Hume, J. (2008)** *Lost Land of the Dodo - An ecological history of Mauritius, Reunion and Rodrigues*. T & AD Poyser (Eds.). 268 p.
- CMS, UNEP (2007 a.)** *Mémorandum d'entente sur la conservation et la gestion des dugongs (Dugong dugon) et de leurs habitats dans l'ensemble de leur aire de répartition*. 5 p.
- CMS, UNEP (2007 b.)** *Plan de conservation et de gestion du mémorandum d'entente sur la conservation et la gestion des dugongs (Dugong dugon) et de leurs habitats dans l'ensemble de leur aire de répartition*. 16 p.
- CMS, UNEP (2010)** Project Manual – Dugong Questionnaire Survey. UNEP/CMS Dugong MoU Abu Dhabi Office, United Arab Emirates, May 2010. 33 pp
- Cockcroft, V., Guissamulo, A., Findlay, K. (2008)** *Dugongs in the Bazaruto archipelago, Mozambic*. 84p
- Davis, P.Z.R., Poonian, C.N.S. (2007)** Incidental capture of the dugong (*Dugong dugon*) in gollnets, Mohéli, Union of the Comoros. In Kiska J, Muir C (Eds) 1st Regional Workshop on Incidental Catches of Non-targeted Marine Species in the Western Indian Ocean, Workshop proceeding. 13-15th November 2006, Mayotte, France.
- Dedeken, M., Ballorain, K. (2015)** Les herbiers marins de Mayotte : état des lieux des herbiers intertidaux en 2014. Parc naturel marin de Mayotte/Agence des aires marines protégées.
- Findlay, K., Cockcroft, V., Guissamulo, A. (2011)** Dugong abundance and distribution in the Bazaruto Archipelago, Mozambique. *African Journal of Marine Science*. 33.
- Fleischer-Dogley, F. (2010)** Country Status Presentation: Seychelles. Technical Meeting for the Conservation of the Dugong and its Habitat in the South West Indian Ocean. Antananarivo, Madagascar.
- Gales, N., McCauley, R.D., Lanyon, J., Holley, D. (2004)** Change in abundance of dugongs in Shark Bay, Ningaloo and Exmouth Gulf, Western Australia: evidence for large-scale migration. *Wildlife Research* 31: 283-290.
- Grayson, J., Marsh, H., Delean, S., Hagihara, R. (2010)** *Improving knowledge of dugong life history using surrogate data*. *Marine and Tropical Science Research Facility*. Project 2007-08. James Cook University.

- Guezet et al. (2009)** Les hommes et l'océan- Pour un parc marin naturel à Mayotte- Dossier de consultation du Parc naturel marin de Mayotte - Mission d'étude pour la création d'un parc marin naturel à Mayotte, Agence des Aires Marines Protégées
- Hamilton, S.M., Hagan, A.B., Doak, N. (2012).** Observations of dugongs at Aldabra Atoll, western Indian Ocean: lagoon habitat mapping and spatial analysis of sighting records. *International Journal of Geographical Information Science* 26 (5) : 839-853.
- Haskins, G., Davis, P. (2008)** Has the dugong gone the way of the Dodo? *Sirenews* 49: 16-17
- Heinsohn, G.E., Marsh, H. (1978)** *Ecology and Conservation of the dugong*. Unpublished report to the Australian National Parks and Wildlife Service, Canberra, Australia.
- Heinsohn, G.E., Spain, A.V. (1974)** Effects of a tropical cyclone on littoral and sub-littoral biotic communities and on a population of dugongs (*Dugong dugon* (Müller)). *Biological Conservation* 6(2): 143-152.
- Hughes, G.R., Ovcley-Oxland, R. (1971).** A survey of Dugong (*Dugong dugon*) in and around Antonio Enes, Northern Mozambique. *Biological Conservation* 3: 299-301.
- Jefferson, T., Webber, M., Pitman, R., Jarrett, B. (2008)** *Marine mammals of the world: a comprehensive guide to their identification*. Elsevier (Ed.). 592 p.
- Kwan, D. (2002)** *Towards a sustainable indigenous fishery for dugongs in Torres Strait: a contribution of empirical data and process*. PhD thesis: James Cook University, Townsville, Australia.
- Lanyon, J.M. (1991)** The nutritional ecology of the dugong (*Dugong dugon*) in tropical north Queensland. PhD thesis, Monash University.
- Marsh, H. (1995)** The life history, pattern of breeding and population dynamics of the dugong. *In Proceedings of a workshop on manatee population biology* (Eds. O'Shea, T.J.) pp. 75-83. U.S. Fish and Wildlife Service Technical Report.
- Marsh, H. (1999)** Reproduction in Sirenians. *In Reproduction in marine mammals* (Boyd, I.L., Lockyer, C., Marsh, H.D.). *In Marine Mammals*. (eds. Reynolds, J.E., Twiss, J.R.) pp. 243-256. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Marsh, H. (2008)** *Dugong dugon*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.3.
- Marsh, H., Channells, P.W., Heinsohn, G.E., Morissey, J. (1982)** Analysis of stomach contents of dugongs from Queensland. *Australian Wildlife Research* 9: 55-67.
- Marsh, H., Heinsohn, G.E., Marsh, L.M. (1984)** Breeding cycle, life history and population dynamics of the Dugong *Dugong dugon* (Sirenia: Dugongidae). *Australian Journal of Zoology* 32: 767-788.
- Marsh, H., Kwan, D. (2008)** Temporal variability in the life history and reproductive biology of female dugongs in Torres Strait: The likely role of sea grass dieback. *Continental Shelf Research* 28: 2152-2159.
- Marsh, H., Lawler, IR, Kwan, D, Delean, S, Pollock, K & Aildredge, M (2003)** *The status of the dugong in Torres Strait in November 2003*. Project final report Australian Fisheries Management Authority/James Cook University, Canberra, Australia.
- Marsh, H., O'Shea, T.J., Reynolds, J.E.III. (2011)** *Ecology and conservation of the sirenia: Dugongs and Manatees*. Cambridge University Press. 521 p.
- Marsh, H., Penrose, H., Eros, C., Hugues, J. (2002)** Dugong - Status Report and Action Plans for Countries and Territories. In: *Early warning and assesment report series* pp. 172. UNEP, Townsville, Australia.
- Marsh, H., Prince, R.I.T., Saalfeld, W.K., Shepherd, R. (1994)** The distribution and abundance of dugongs in Shark Bay. *Wildlife Research* 21: 149-61.
- Marsh, H., Rathbun, G.B. (1990)** Development and application of conventional and satellite radio-tracking techniques for studying dugong movements and habitat usage. *Australian Wildlife Research* 17: 83-100.
- Marsh, H., Saalfeld, W.K. (1989)** The distribution and abundance of dugongs in the northern Great Barrier Reef Marine Park. *Australian Wildlife Research* 16 : 429-440.
- MTE (2017)** Note relative à la mise en oeuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement. NOR : DEVL1710847N

- Plön, S., Thakur, V., Parr, L., Lavery SD** (2019) Phylogeography of the dugong (*Dugong dugon*) based on historical samples identifies vulnerable Indian Ocean populations. *PLoS ONE* 14 (9): e0219350. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219350>
- Preen, A. (1989)** *Technical Report, Dugongs, Volume 1: The status and conservation of dugongs in the Arabian Region*. MEPA Coastal and Marine Management Series, Saudi Arabia.
- Preen, A.R. (1993)** *Interactions Between Dugongs and Seagrasses in a Subtropical Environment*. Department of Zoology, James Cook University, Townsville, 392 pp.
- Preen, A. (1995a)** Impacts of dugong foraging on seagrass habitats: observational and experimental evidence for cultivation grazing. *Marine Ecology Progress Series* 124: 201-213.
- Preen, A.R. (1995b)** Dugongs, 'hot spots' and meta-herds. In *Proceedings of the 1995 Scientific Meeting of the Australian Mammal Society and Mammals of the Wet Tropics Symposium*: 1. Townsville, Queensland: Australian Mammal Society.
- Preen, A. (2004)** Distribution, abundance and conservation status of dugongs and dolphins in the southern and western Arabian Gulf. *Biological Conservation* 118: 205-218.
- Preen, A.R., Marsh, H. (1995)** Response of dugongs to large-scale loss of seagrass from Hervey Bay, Queensland. *Wildlife Research* 22: 507-519.
- Preen, A.R., Marsh, H., Lawler, I.R., Prince, R.I.T., Shepherd, R. (1997)** Distribution and abundance of dugongs, turtles, dolphins and other megafauna in Shark Bay, Ningaloo Reef and Exmouth Gulf, Western Australia. *Wildlife Research* 24: 185-208.
- Pusineri, C., Caceres, S. (2009)** Plan National d'Actions en faveur du Dugong, *Dugong dugon*, volet Mayotte. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Mayotte. ONCFS, 73 pp + annexes.
- Rajamani L. (2009)** The conservation biology of the Dugong (*Dugong dugon*) and its seagrass habitat in Sabah, Malaysia: a basis for conservation planning. Thèse de doctorat, Université de Malaisie Sabah, Bornéo. 315 p.
- Robert, H. (2017)** Phase 2 du plan d'actions dugong. Période 2016-2021. 18p+annexes.
- Sheppard, J.K., Jones, R.E., Marsh, H. & Lawler, I.R. (2009)** Effects of Tidal and Diel Cycles on Dugong Habitat Use. *Journal of Wildlife Management*, 73, 45-59.
- Sheppard, J.K., Preen, A.R., Marsh, H., Lawler, I.R., Whiting, S.D., Jones, R.E. (2006)** Movement heterogeneity of dugongs, *Dugong dugon* (Müller), over large spatial scales. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 334: 64-83.
- Whiting, S.D. (2002)** Rocky Reefs Provide Foraging Habitat For Dugongs In The Darwin Region Of Northern Australia. *Australian Mammalogy* 24 (1) : 147 – 150
- Whiting, S.D., Thorn, R., Murray, W., (2005)** A lone dugong on Cocos (Keeling) Islands, Indian Ocean. *Sirenews* 44, 5–6.
- Wickel, J., Wickel, A. (2019)** Évaluation du Plan National D'actions 2012-2017 en faveur du Dugong à Mayotte. Rapport Marex/Oceanide pour le compte de la DEAL Mayotte. 45 pages.
- WWF (2001)** Aerial census of Dugongs, dolphins and turtles in the Bazaruto National Park. In: *WWF Southern Africa Regional Programme Office* pp. 14. WWF, Harare, Zimbabwe.
- WWF (2004)** *Towards a western Indian Ocean Dugong Conservation Strategy : The status of Dugongs in the Western Indian Ocean Region and Priority Conservation Actions*. (eds. C. Muir, L. Mwakanema et A. Ngusaru) pp. 68. WWF, Dar es Salaam, Tanzania.

## Édition novembre 2020

**Maitrise d'ouvrage :** Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) de Mayotte

**Rédaction :** Julien Wickel, Antoine Wickel, Katia Ballorain

**PAO – mise en page :** J. Wickel, A. Wickel

**Impression :** ...

**Photographie de la couverture :** Julien Wickel



**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*