



NATIONS  
UNIES

EP

UNEP/MED WG.490/5



**PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR  
L'ENVIRONNEMENT  
PLAN D'ACTION POUR LA MEDITERRANEE**

1 mars 2021  
Français  
Original : Anglais

Réunion du groupe de correspondance de l'approche écosystémique sur la surveillance des déchets marins

Vidéoconférence, 30 mars 2021

**Point 5 de l'ordre du jour : Stratégie opérationnelle régionale pour la surveillance de l'indicateur candidat 24 de l'IMAP**

**Stratégie opérationnelle régionale pour la surveillance de l'indicateur candidat 24 de l'IMAP**

Pour des raisons environnementales et économiques, ce document est imprimé en nombre limité. Les délégués sont priés d'apporter leurs exemplaires aux réunions et de ne pas demander d'autres exemplaires.

## Note du Secrétariat

Lors de la 19<sup>e</sup> Conférence des Parties (COP19) (Athènes, Grèce, 9-12 février 2016), les Parties contractantes à la Convention de Barcelone ont adopté le programme de surveillance et d'évaluation intégrées (IMAP) ainsi que les critères d'évaluation correspondants.

Les déchets marins sont abordés dans le cadre du 10<sup>e</sup> objectif écologique (E010) de l'IMAP. Il est surveillé grâce à deux indicateurs communs (IC22<sup>1</sup> et IC23<sup>2</sup>) et à un indicateur candidat (IC24). L'indicateur candidat 24 de l'IMAP porte sur les « tendances relatives à la quantité de déchets que les organismes marins ingèrent ou dans lesquels ils s'emmêlent, en particulier certains mammifères, les oiseaux marins et les tortues de mer » (Décision IG22/7, COP19).

Le PNUE/PAM et son Programme coordonné de surveillance continue et de recherche en matière de pollution dans la Méditerranée (MED POL), en collaboration avec le Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées (CAR/ASP), ont mis en œuvre plusieurs activités dans le cadre du projet Marine Litter MED relatif aux déchets marins (2016-2019) et financé par l'Union européenne (UE), afin d'élaborer l'indicateur candidat 24 de l'IMAP. Le rapport « Définition des espèces les plus représentatives pour l'indicateur candidat 24 de l'IMAP » (UNEP/MED WG.464/5), présente *Caretta caretta* comme un bio-indicateur fiable pour surveiller l'ingestion des déchets marins et l'enchevêtrement dans ceux-ci. Il formule des recommandations relatives à des méthodologies et à des réseaux pour collecter des données normalisées. Des ateliers sur les impacts des déchets marins et des sessions de formation dédiées à la collecte d'échantillons et de données sur l'ingestion de déchets par les tortues de mer ont été organisés sur la période de deux ans de 2017 à 2018 en collaboration avec le projet INDICIT financé par l'UE (2017-2019). Ces actions ont abouti à l'élaboration d'un protocole commun pour la surveillance de l'ingestion de déchets par les tortues de mer et des impacts de ces déchets sur leur santé.

Le présent document vise à présenter des directives pratiques aux Parties contractantes en matière de conception et d'élaboration des programmes de surveillance visant à collecter des données normalisées sur les déchets marins ingérés par les tortues de mer en vue de parvenir au bon état écologique. Le document fournit les informations suivantes :

- a) Une présentation des outils nécessaires pour collecter et enregistrer des données normalisées sur l'ingestion de déchets par les tortues de mer ;
- b) Un examen des réseaux et des méthodes existants pour la collecte des spécimens, le traitement des échantillons, ainsi que la collecte et l'analyse des données ;
- c) Une évaluation de l'impact actuel des déchets sur les tortues de mer, ainsi que les critères des indicateurs et les méthodes proposées pour évaluer les cibles en matière de bon état écologique ;
- d) Une évaluation des coûts de mise en œuvre et des recommandations pour aider à mettre en service un programme de surveillance.

Le document est soumis à l'examen de la Réunion du groupe de correspondance de l'approche écosystémique sur la surveillance des déchets marins pour approbation et soumission ultérieure à la Réunion des Points focaux MED POL prévue en mai 2021.

---

<sup>1</sup> « Tendances relatives à la quantité de déchets répandus et/ou déposés sur le littoral, par exemple les déchets marins »

<sup>2</sup> « Tendances relatives à la quantité de déchets dans la colonne d'eau, y compris les microplastiques et les déchets reposant sur les fonds marins »

## Table des matières

1. INTRODUCTION.....	1
2. STRATÉGIE DE SURVEILLANCE.....	2
2.1. Protocole pour la collecte de données normalisées sur l'ingestion de déchets par les tortues de mer	2
2.1.1. Exigences techniques.....	2
2.1.2. Lignes directrices.....	2
2.1.3. Tutoriels vidéo pour la collecte des données à partir d'une autopsie.....	5
2.2. Échantillonnage.....	6
2.2.1. Couverture spatiale.....	6
2.2.2. Fréquence des enquêtes.....	6
2.2.3. Coût et recommandations pour la collecte de données.....	6
2.3. Banque de données.....	7
2.3.1. Création d'une base de données normalisée.....	7
2.3.3. Recommandations pour simplifier la mise en banque de données.....	8
2.4. Renforcement des capacités pour la normalisation de la surveillance dans toute la Méditerranée.....	8
2.4.1. Réseaux existants.....	8
2.4.2. Organisation des réseaux.....	11
2.4.3. Coût et recommandations pour la normalisation et l'entretien des réseaux.....	12
2.5. Analyse des données.....	13
2.5.1. Évaluation.....	13
2.5.2. Contraintes.....	14
2.5.3. Évaluation des données visant à proposer des objectifs de bon état écologique.....	14
2.5.4. Taille de l'échantillon.....	15
2.5.5. Échelle temporelle.....	15
2.5.6. Échelle spatiale.....	16
3. PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA SURVEILLANCE.....	16
ANNEXES.....	18

**Annex I:** Listes de contrôle du matériel

**Annexe II:** Capacité de surveillance des impacts des déchets sur les tortues de mer dans les pays méditerranéens

**Annexe III:** Références

## Liste des abréviations / acronymes

<b>CI</b>	Indicateur de candidat
<b>CITES</b>	Convention CITES sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
<b>COP</b>	Réunion des Parties contractantes
<b>CORMON</b>	Groupe de correspondance de l'approche écosystémique sur la surveillance
<b>EC</b>	Commission européenne
<b>EcAp</b>	Approche écosystémique sur la gestion des activités humaines
<b>EO</b>	Objectif écologique
<b>GES</b>	Bon état écologique
<b>IMAP</b>	Programme d'évaluation de la surveillance intégrée
<b>INDICIT</b>	Mise en œuvre d'indicateurs de déchets marins sur les tortues de mer et le biote dans les conventions régionales sur la mer et le projet de zones de la directive-cadre sur la stratégie marine
<b>INSTM</b>	Institut national des sciences et technologies marines INSTM (Tunisie)
<b>ISPRA</b>	Institut italien ISPRA pour la protection et la recherche environnementales (Italie)
<b>LBS Protocol</b>	Protocole pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution provenant de sources et d'activités terrestres
<b>LRSE</b>	Laboratoire du Réseau de Surveillance Environnementale LRSE (Algérie)
<b>MAP</b>	Plan d'action pour la Méditerranée
<b>MEDPOL</b>	Programme d'évaluation et de contrôle de la pollution en Méditerranée
<b>MSFD</b>	Directive-cadre sur la stratégie marine
<b>QSR</b>	Rapport d'état de la qualité
<b>RPML</b>	Plan régional sur la gestion des déchets marins
<b>SPA/RAC</b>	Centre d'activités régional pour les aires spécialement protégées
<b>UNEP/MAP</b>	Programme des Nations Unies pour l'environnement / Plan d'action pour la Méditerranée

## 1. INTRODUCTION

1. Les déchets marins sont très nocifs pour l'environnement. La Mer Méditerranée est particulièrement touchée, où les déchets s'accumulent en raison de sa configuration semi-fermée et du taux élevé d'urbanisation côtière autour du bassin (QSR MED, 2017 ; Mansui et al., sous presse). Les déchets marins, principalement composés de plastiques, sont connus pour avoir un impact important sur la faune, notamment parce que celle-ci les ingère et s'y enchevêtre (consortium INDICIT, 2018a). L'interaction avec les déchets marins peut entraîner une mortalité directe, mais elle se traduit plus généralement par une diminution de la capacité d'un individu à se reproduire et à survivre en affaiblissant sa condition physique et en modifiant son comportement alimentaire et ses déplacements.

2. Les déchets marins sont un sujet de préoccupation depuis les années 1970 pour la Convention de Barcelone, de sorte que les pays méditerranéens ont adopté le Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique (Protocole « tellurique ») depuis 1980 et l'ont modifié en 1996. Lors de la 18<sup>e</sup> réunion des Parties contractantes (COP 18) en 2013, le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE)/Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) a adopté le Plan régional sur la gestion des déchets marins en Méditerranée (décision IG.21/7) juridiquement contraignant dans le but de lutter contre la menace que représentent les déchets marins. Le Plan régional sur la gestion des déchets marins en Méditerranée établit un ensemble de programmes de mesures ainsi que des calendriers de mise en œuvre visant à surveiller, à prévenir et à réduire les effets néfastes des déchets marins sur le milieu marin et côtier.

3. En 2016, la COP19 a adopté le Programme de surveillance et d'évaluation intégrées de la mer et des côtes méditerranéennes et Critères d'évaluation connexes (décision IG 22/7), puis, en 2017, la COP20 a approuvé le format révisé de rapport pour la mise en œuvre de la Convention de Barcelone et de ses protocoles.

4. Depuis 2013, le PNUE/PAM et son Programme coordonné de surveillance continue et de recherche en matière de pollution dans la Méditerranée (MED POL) ainsi que les autres composantes du PAM ont mis en œuvre de nombreuses actions visant à appuyer les efforts déployés par les Parties contractantes dans la mise en place d'une série de mesures qui évolueront progressivement jusqu'en 2025.

5. Toutes les Parties contractantes à la Convention de Barcelone ont établi des programmes de surveillance des déchets marins ou finalisent actuellement leur élaboration. Elles identifient également les autorités compétentes désignées responsables de la surveillance des différents indicateurs de l'IMAP relatifs aux déchets marins. Les Parties contractantes à la Convention de Barcelone sont secondées par le PNUE/PAM et le MED POL dans le cadre de la mise en œuvre de leurs programmes nationaux respectifs de surveillance des déchets marins, par exemple par des ateliers de renforcement des capacités et l'élaboration d'outils pratiques (protocoles de surveillance et méthodes d'évaluation, métadonnées et modèles de rapport, programmes nationaux de surveillance et fiches d'orientation).

6. En Méditerranée, la tortue caouanne *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) a été proposée comme l'espèce la plus appropriée pour cet indicateur, compte tenu de l'aboutissement des méthodologies et des protocoles de surveillance. En effet, la fréquence et les quantités d'ingestion de déchets marins sont particulièrement élevées chez la tortue caouanne et seraient les plus élevées en Méditerranée (Dell'Amico et Gambaiani, 2013 ; Darmon, consortium INDICIT, Miaud, 2019). En outre, sa large répartition et les vastes réseaux existants pour la collecte de spécimens et de données sur l'ingestion de déchets par cette espèce en font un bon candidat pour évaluer les impacts des déchets dans divers compartiments marins et à une grande échelle spatiale. Dans une moindre mesure, la tortue verte *Chelonia Mydas* étant également régulièrement présente en Méditerranée, peut également être utilisée pour l'indicateur candidat 24 de l'IMAP, les réseaux et les méthodologies normalisées étant les mêmes que ceux utilisés pour la tortue caouanne. Le présent document vise à présenter des directives pratiques aux Parties contractantes de la Convention de Barcelone afin de les aider à concevoir et à développer des programmes de surveillance visant à collecter des données normalisées sur les déchets

marins ingérés par les tortues de mer, et à évaluer la manière de parvenir à un bon état écologique. Il fournit des renseignements concernant les étapes et les méthodes nécessaires à la mise en œuvre d'un programme de surveillance et comporte : (1) une présentation des outils nécessaires à la collecte et à l'enregistrement de données normalisées sur l'ingestion de déchets par les tortues marines ; (2) un examen des réseaux et des méthodes existants pour la collecte de spécimens, le traitement des échantillons ainsi que la collecte et l'analyse des données ; (3) une évaluation de l'impact actuel des déchets sur les tortues de mer, ainsi que les critères des indicateurs et les méthodes proposées pour évaluer les cibles en matière de bon état écologique ; (4) une évaluation des coûts de mise en œuvre et des recommandations pour aider à rendre opérationnel un programme de surveillance.

## **2. STRATÉGIE DE SURVEILLANCE**

### **2.1. Protocole pour la collecte de données normalisées sur l'ingestion de déchets par les tortues de mer**

7. Il existe plusieurs outils visant à aider à collecter des données normalisées sur l'ingestion de déchets marins par les tortues de mer. Ceux-ci expliquent la procédure à suivre pour évaluer la fréquence de l'ingestion de déchets marins ou de l'enchevêtrement dans des déchets marins, ainsi que l'impact sur la santé de l'individu.

8. Les premières méthodes d'extraction des déchets marins ingérés par des individus morts ou vivants ont été élaborées en Italie et intégrées dans les lignes directrices de la DCSMM de l'UE (Matiddi et al., 2011 ; MSFD-TG ML, 2013), puis appliquées le long des côtes italiennes, espagnoles et françaises (Camedda et al., 2014 ; Darmon & Miaud, 2016 ; Matiddi et al., 2017 ; Domenech et al., 2018). Le protocole a été consolidé dans le cadre du projet européen INDICIT et harmonisé avec le protocole élaboré par le CAR/ASP dans le cadre du projet Marine Litter MED financé par l'UE. Le document consolidé (CAR/ASP-PNUE/PAM, INDICIT, 2019) est disponible en anglais et en français et constitue le protocole le plus à jour sur le sujet.

#### **2.1.1. Exigences techniques**

9. Les tortues de mer sont des espèces protégées, c'est pourquoi la manipulation d'animaux vivants ou morts ou de parties de ces animaux nécessite une autorisation spéciale. Si un animal est trouvé mort ou vivant, sa manipulation et sa récupération doivent être signalées aux autorités responsables et coordonnées avec celles-ci. Un permis CITES est nécessaire si un spécimen ou un échantillon doit être envoyé/reçu entre des pays. En outre, des précautions sanitaires doivent être prises lors de la manipulation d'animaux sauvages morts ou vivants afin de minimiser le risque de maladies infectieuses, en particulier les zoonoses. Ainsi, les responsables de la collecte de données doivent être formés à la manipulation des tortues de mer et à l'extraction des déchets marins ingérés (voir la section 2.1.2. Lignes directrices).

#### **2.1.2. Lignes directrices**

10. Pour les tortues de mer mortes, les procédures normalisées de collecte de données sont exposées dans le protocole INDICIT, CAR/ASP-PNUE/MAP (2019). Pour les tortues marines vivantes, un protocole est également proposé dans ce document pour évaluer les déchets marins excrétés par les fèces des individus surveillés dans les centres de sauvetage. Toutefois, il est moins uniforme car il exige de tenir compte des contraintes dans le processus de collecte des données et devrait également dépendre du niveau de compétence du centre de secours. Il est néanmoins recommandé de collecter des données auprès d'individus vivants afin d'affiner la procédure et d'acquérir plus de connaissances sur l'impact de l'ingestion de déchets marins sur la santé, afin de pouvoir ensuite évaluer le bon état écologique à l'aide de cette approche.

11. Le protocole recommande de collecter un ensemble de paramètres dits « de base » et « facultatifs ». Les paramètres de base sont les données minimales fondamentales pour évaluer la fréquence et la quantité d'ingestion de déchets marins chez les tortues de mer. Les paramètres facultatifs permettent de mieux connaître les caractéristiques des déchets marins ingérés et les impacts de leur ingestion sur la santé d'un individu. Il est fortement recommandé de collecter ces paramètres facultatifs afin de mieux comprendre les facteurs conduisant à l'ingestion de déchets marins, ce qui permettra par la suite d'évaluer plus précisément les contraintes biologiques de l'indicateur. Il est également recommandé de prendre régulièrement des photos, à toutes les étapes de la procédure, avec une référence de mesure pour indiquer l'ordre de grandeur (par exemple un mètre ruban).

12. Pour permettre une réutilisation et un nettoyage facile, le protocole peut être imprimé et plastifié. Le protocole INDICIT-CAR/ASP (CAR/ASP-PNUE/PAM, INDICIT, 2019) fournit une « Fiche d'observation » pour l'enregistrement des données pendant la manipulation. Les listes de contrôle des matériaux sont fournies à la fin de ce document (pour la manipulation sur le terrain ou dans le laboratoire ou le centre de secours) (voir ).

13. Le protocole décrit de façon détaillée chaque étape de l'enregistrement des données sur l'ingestion de déchets marins :

- i) Récupération de l'animal : description du lieu et des circonstances de la découverte et évaluation initiale de l'état corporel de l'individu.
- ii) Extraction des déchets marins ingérés par l'animal :
  - a. individus morts : réalisation d'une autopsie dans un centre de service agréé et extraction du tube digestif. marine 2019) ;
  - b. individus vivants : collecte des fèces excrétées par un individu pendant au moins 1 mois et idéalement 2 mois à compter de l'arrivée de l'individu au centre de secours (les individus vivants au centre de secours avant 1 mois sont exclus des analyses).
- iii) L'évaluation des impacts possibles des déchets marins sur la santé et la condition physique de l'individu par l'observation externe, ainsi qu'un diagnostic interne lors d'une autopsie (sur un individu mort).
- iv) Classification et quantification des déchets marins ingérés (même procédure pour les individus morts et vivants).
- v) Enregistrement des données dans une base de données normalisée (fichier Excel) avec un onglet spécifique pour les données extraites des autopsies et un autre onglet pour les individus vivants.

14. Lorsqu'un animal est récupéré, il convient de lui attribuer un identifiant. Le protocole recommande l'utilisation d'un identifiant standard afin de faciliter la recherche et le partage éventuel de données ou d'échantillons entre différentes institutions. Elle propose d'utiliser un code pays à deux lettres, suivi d'un code région/institution à deux lettres, suivi de l'année, du mois, du jour, du numéro d'arrivée de l'individu, ainsi que de la partie du tube digestif analysée (Oeso/Estom/Intest/Fèces), chacun étant séparé par un tiret bas (par exemple FR\_GR\_2017\_03\_12\_9\_Oeso, pour l'œsophage du 9<sup>e</sup> individu arrivé au centre de secours du Grau du Roi en France le 12 mars 2017). Cet identifiant doit être inscrit sur tous les échantillons avant de les stocker pour une analyse ultérieure dans un congélateur à -20 °C.

15. L'état de conservation de chaque corps déterminera les manipulations possibles. L'état doit être déterminé, lors d'une évaluation initiale de l'état corporel parmi cinq niveaux : individus vivants (1), puis des individus récemment morts/peu décomposés (2) à partie momifiée ou manquante de squelette ou de corps (5). On considère que les déchets marins peuvent être extraits et décrits pour les niveaux 2 et 3. Le niveau 4 permet de mesurer les données biométriques et d'évaluer la présence/absence de plastiques ingérés (pour évaluer la fréquence de l'ingestion de déchets marins) et éventuellement l'enchevêtrement, mais il peut ne pas être utile pour déterminer le bon état écologique.

Chez les individus de niveau 5, qui ont généralement perdu leur matériel gastro-intestinal, l'analyse détaillée de l'ingestion de déchets marins n'est pas possible. Si une tortue vivante (niveau 1) meurt pendant la période de soins dans un centre de sauvetage, les déchets marins déjà excrétés et collectés doivent être inclus dans l'ensemble de données pour les tortues autopsiées.

16. Le protocole vise à évaluer la fréquence d'ingestion de déchets marins et les caractéristiques des déchets marins ingérés. Des paramètres facultatifs liés à l'enchevêtrement sont également fournis, afin de collecter des données normalisées qui permettraient d'élaborer un indicateur spécifique pour les impacts liés à l'enchevêtrement (Claro et al., 2018). Ces données devraient décrire le type de déchets marins concernés et prendre en compte l'impact sur la santé de l'individu, ce qui permettrait des analyses précises pour définir cet indicateur. Si les déchets marins sont liés à l'activité de pêche, l'enchevêtrement passif causé par les engins de pêche rejetés en mer devrait, si possible, être différencié des prises accessoires résultant de la pêche active.

17. Le protocole de description des déchets marins ingérés est le même pour les tortues mortes et vivantes. Tous les fragments de déchets marins de plus de 1 mm doivent être collectés. Cette définition était à l'origine basée sur les lignes directrices pour les oiseaux de mer, fulmar, dans les aires marines de la Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (OSPAR), dans lesquelles il est recommandé d'évaluer les fragments de déchets marins de plus de 1 mm. Cette définition a été retenue pour les tortues marines dans les lignes directrices de la DCSMM de l'UE (Matiddi et al., 2011 ; lignes directrices de la DCSMM de l'UE, 2013). Le nouveau protocole recommande de séparer les micro-déchets marins (de 1 à 5 mm) des macro-déchets marins (> 5 mm).

18. Dans cette analyse, les éléments naturels (restes de l'alimentation de la tortue) et artificiels du tube digestif doivent être collectés après les avoir rincés à l'eau courante sur deux filtres (un filtre de 1 mm et un filtre de 5 mm). Les déchets marins sont définis comme des éléments fabriqués ou utilisés par des personnes et délibérément jetés ou perdus involontairement en mer ou sur les plages (décision 2010/477/UE de la Commission). Cette définition englobe toute matière solide persistante, fabriquée ou traitée, mais ne comprend pas les restes semi-solides, par exemple d'huiles minérales et végétales, de paraffine ou de produits chimiques, qui doivent être inclus dans la catégorie « Autres ». Pour une évaluation plus approfondie, ces éléments peuvent être décrits en détail dans la colonne « Remarques ».

19. Les lignes directrices de la DCSMM de l'UE (2013) présentent une classification normalisée des déchets marins ingérés par les fulmars et les tortues de mer. Cette liste a ensuite été simplifiée par le consortium INDICIT en collaboration avec les acteurs impliqués dans la collecte des spécimens et des données pour se concentrer plus particulièrement sur les catégories de plastique que les tortues de mer ingèrent le plus souvent (Tableau 1). Les déchets marins doivent être classés visuellement ou à l'aide d'une loupe binoculaire ou d'une loupe en cas d'incertitude. Les hameçons de pêche, que l'on trouve régulièrement ingérés par les tortues de mer, ne doivent pas être classés comme « déchets marins » car ces individus sont considérés comme des victimes de la pêche à la palangre (prises accessoires). Néanmoins, la présence d'un hameçon doit être enregistrée dans la section « Remarques ». Dans cette colonne, il est également recommandé de préciser le type de déchets marins ingérés en vue d'une éventuelle évaluation ultérieure par des programmes de surveillance de types particuliers de plastiques (Darmon, consortium INDICIT, Miaud, 2019).

20. L'abondance des déchets marins par catégorie doit être évaluée, ainsi que les catégories d'éléments naturels (restes de nourriture et éléments non alimentaires ; tableau 1). La masse sèche par catégorie doit être mesurée, ainsi que totalisée pour tous les articles en plastique, avec une précision de 0,01 g. Il est possible d'utiliser d'autres paramètres facultatifs, tels que le nombre de fragments (c'est-à-dire toutes les pièces comptées), le nombre d'éléments (c'est-à-dire après assemblage des fragments d'un même élément) et le volume.



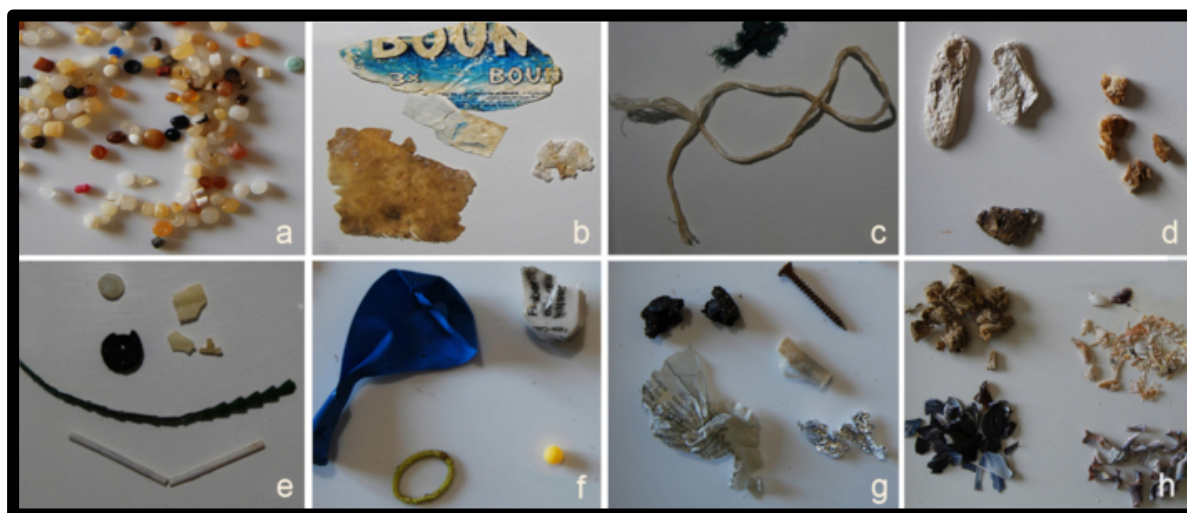
**Tableau 1:** Classification des déchets marins, des restes alimentaires et des restes naturels non alimentaires (extrait du CAR/ASP-PNUE/PAM, INDICIT, 2019)

TYPE	CODE	DESCRIPTION
Plastique industriel	<b>IND PLA</b>	Granulés industriels en plastique : généralement cylindriques mais également de forme ovale, sphérique ou cubique
Feuillets	<b>USE SHE</b>	Restes de feuilles, par ex. de sachets, de feuilles adhésives, de bâches agricoles, de sacs poubelle
Filiformes	<b>USE THR</b>	Matériaux filiformes, par ex. morceaux de lignes en nylon, de fragments de filet, des fibres de vêtements tissés
Mousses	<b>USE FOA</b>	Mousse de plastique, par ex. polystyrène, mousse/éponge de caoutchouc (comme dans le rembourrage des matelas, etc.)
Plastiques épais	<b>USE FRAG</b>	Morceaux cassés de plastiques plus épais : pouvant être flexibles mais pas autant que les matériaux de type « feuille »
Autres plastiques	<b>USE POTH</b>	Tout autre type de plastique, y compris les élastiques, le caoutchouc dense, les filtres de cigarette, les ballons, les balles souples de fusil à air comprimé, etc. (Préciser dans la colonne « Remarques »)
Déchets marins non plastiques	<b>AUTRE</b>	Tous les déchets et polluants non plastiques
Aliments naturels	<b>FOO</b>	Aliments naturels pour les tortues de mer (par exemple, morceaux de crabe, méduses, algues, etc.)
Éléments naturels non alimentaires	<b>NFO</b>	Tout ce qui est naturel mais qui n'est pas considéré comme un aliment nutritif normal pour les tortues de mer (pierre, bois, pierre ponce, etc.)

### 2.1.3. Tutoriels vidéo pour la collecte des données à partir d'une autopsie

21. Un tutoriel vidéo<sup>3</sup> (en français) décrit toutes les étapes d'une autopsie d'une tortue caouanne dans le but de collecter des données sur les déchets marins ingérés et leurs impacts. Il comprend un examen externe et interne de la condition corporelle de la tortue, l'extraction du tube digestif en trois sections et l'analyse de sa capacité digestive (Darmon, Raymond, Miaud, 2017). La vidéo montre également l'extraction d'autres échantillons (par exemple le foie, le sang prélevé dans la cavité cardiaque, etc.) pour d'éventuelles analyses complémentaires.

22. 23. Matiddi et al. (2019) propose un tutoriel vidéo encore plus complet<sup>4</sup> (en anglais, avec sous-titres disponibles en 17 langues) pour toutes les procédures détaillées de collecte et de dissection d'une tortue de mer morte, y compris la classification des déchets marins ingérés et leur analyse. L'article qui accompagne la vidéo explique la méthodologie, de la récupération de l'animal à la collecte de données normalisées sur l'ingestion de déchets marins, et présente des propositions pour évaluer les seuils de bon état écologique.



**Figure 1.** Exemples de catégories de déchets marins. (a) IND PLA : granulés et billes de plastique, (b) USE SHE : matières plastiques minces, telles que sacs en plastique, bâches agricoles ou films adhésifs, (c) USE THR : cordes, filaments, fibres et autres matériaux filamenteux, (d) USE FOA : mousse de polystyrène ou mousse/éponge de caoutchouc, (e) USE FRA : fragments de plastiques durs, (f) USE POTH : tout autre élément en plastique, y compris élastiques, caoutchouc dense, débris de ballons ou balles souples de fusil à air comprimé, (g) AUTRE : toute déchets marins non plastique, tel que mégots de cigarettes, journaux, déchets et polluants durs, (h) FOO : restes du régime naturel de la tortue (de Matiddi et al., 2019).

## 2.2. Échantillonnage

### 2.2.1. Couverture spatiale

23. L'échantillonnage doit viser la plus grande zone spatiale possible, ou des zones représentatives doivent être sélectionnées si les réseaux de sauvetage/échouage ne couvrent pas la totalité des eaux nationales. Les tortues de mer mortes sont généralement recueillies sur les plages (par échouage) ou en mer, généralement après une mort accidentelle due à la pêche à la palangre (prises accessoires) ou à des collisions avec des bateaux.

### 2.2.2. Fréquence des enquêtes

24. Un échantillonnage opportuniste continu est nécessaire. Une taille d'échantillon minimale de 50 tortues par an et par pays est recommandée pour obtenir des moyennes annuelles pour une zone particulière, bien qu'un ensemble de données standard plus important soit nécessaire pour évaluer avec précision la taille minimale de l'échantillon pour détecter une variation significative de l'impact des déchets marins sur les tortues marines en réponse à une mesure spécifique (Matiddi et al., 2019). Pour une évaluation fiable des variations de la quantité de déchets marins ingérés et une évaluation de l'efficacité des programmes de surveillance, il est nécessaire de disposer de données sur des périodes de 3 à 6 ans.

### 2.2.3. Coût et recommandations pour la collecte de données

25. Il est très important de travailler avec des experts formés, et il est recommandé de faire intervenir des vétérinaires et de pratiquer des autopsies dans des centres adaptés afin de respecter les précautions sanitaires (voir section 2.1.1. Exigences techniques).

26. Le protocole INDICIT (2019) du CAR/ASP-PNUE/PAM fournit la liste du matériel nécessaire pour :

- a. Récupérer des individus vivants ou morts sur le terrain et prendre les premières mesures ;
- b. Effectuer une autopsie et extraire les sections du tube digestif ;
- c. Collecter des fèces d'individus vivants ;
- d. Collecter des données normalisées sur les déchets marins ingérés et les restes d'aliments naturels (voir ).

27. Il convient d'envisager la distribution d'un kit d'outils de terrain et/ou de laboratoire comprenant le matériel minimal requis pour manipuler le spécimen en toute sécurité. Pour respecter les précautions sanitaires, certains équipements doivent être éliminés après utilisation, tandis que d'autres peuvent être réutilisés s'ils sont soigneusement nettoyés avec des produits d'hygiène appropriés (par exemple, combinaisons lavables, bottes, listes de contrôle plastifiées, etc.).

28. Le coût de l'ensemble de la procédure de surveillance des déchets marins chez les tortues de mer dépend du pays, de l'organisation du réseau, du coût du matériel à l'échelle locale, ainsi que des compétences locales et des salaires du personnel concerné. Pour l'estimer, calculez les coûts pour une moyenne de 8 heures pour deux employés pour la collecte et les premières mesures biométriques de l'individu sur le terrain et le transport depuis le site où il a été découvert jusqu'au centre de traitement autorisé. Ensuite, il faut compter environ 5 heures pour que deux manipulateurs collectent les données d'une tortue morte apportée au laboratoire (de l'examen externe du corps à la caractérisation des déchets marins ingérés). Les coûts salariaux doivent donc être inclus dans l'estimation des coûts.

29. L'intervention d'une équipe externe spécialisée est possible pour assister les parties prenantes ayant de peu de capacités locales par rapport au nombre de spécimens à analyser. Dans ce cas, les acteurs locaux devraient effectuer les autopsies et stocker les échantillons digestifs dans un congélateur, et une équipe externe pourrait alors participer à la collecte des données.

30. Pour les tortues vivantes, les fèces doivent être collectées tous les jours. Cette opération nécessite quelques minutes par tortue et par jour. L'ensemble de l'échantillon peut ensuite être analysé après un à deux mois de surveillance. Un total d'un jour en moyenne doit être calculé pour caractériser les déchets marins excrétés par un individu pour une surveillance complète.

## **2.3. Banque de données**

### **2.3.1. Création d'une base de données normalisée**

31. Les données peuvent être enregistrées dans un fichier Excel, comme dans le tableur proposé dans le cadre du projet INDICIT (<https://indicit-europa.eu/protocols/>), avec des colonnes pour les variables qualitatives et une distinction entre les paramètres dits « de base » et « facultatifs » qui apparaissent en gris et en italique. L'utilisation de deux feuilles séparées doit être envisagée : l'une pour les données recueillies lors des autopsies et l'autre pour les données recueillies à partir des fèces. Chaque ligne correspond à un individu et comprend des informations sur ses caractéristiques, les impacts liés à l'enchevêtrement et, plus en détail, à l'ingestion. Il y a une colonne réservée pour d'autres remarques, par exemple pour préciser le type de déchets marins ingérés ou pour apporter plus de détails sur les impacts observés sur la santé. Ces informations sont utiles car elles peuvent aider à améliorer le protocole à l'avenir.

32. Les paramètres de la fiche d'observation sont présentés dans le document CAR/ASP-PNUE/PAM, INDICIT (2019). Le tutoriel vidéo de la publication Matiddi et al. (2019) montre la procédure d'enregistrement des données.

33. Après une période de collecte de données, une étape de nettoyage des données est nécessaire avant les analyses statistiques pour éviter les erreurs. Ces activités prennent beaucoup de temps et devraient être incluses dans l'emploi du temps du personnel. La mise en place d'une plateforme spécifique accessible à chaque partie prenante ou à un organisme de référence par pays pourrait simplifier le nettoyage et le partage des données. Dans ce cas, il convient de signer un accord qui énonce les droits spécifiques de visualisation, de téléchargement ou d'utilisation des données.

#### 2.3.2. Assurance de la qualité/Contrôle de la qualité

34. En raison de l'absence de programmes de surveillance à long terme antérieurs, l'assurance et le contrôle de la qualité (AQ et CQ) n'ont été réalisés que pour les résultats scientifiques obtenus ces dernières années (Camedda et al., 2014 ; Darmon, consortium INDICIT, Miaud, 2019 ; Matiddi et al., 2011, 2017, 2019). Pour garantir l'AQ et le CQ, des programmes de contrôle spécifiques à long terme sont nécessaires. Il est recommandé qu'un expert passe en revue les données pour les valider.

#### 2.3.3. Recommandations pour simplifier la mise en banque de données

35. La création d'une plateforme en ligne sécurisée est recommandée. La structure pourrait être normalisée afin de recueillir des données pour l'indicateur « ingestion de déchets marins par les tortues de mer » entre l'INFO-RAC, le PNUE/PAM, l'OSPAR et la directive-cadre « stratégie pour le milieu marin » de l'UE. L'évaluation des coûts doit tenir compte du temps nécessaire au nettoyage des données et à l'enregistrement des informations dans la base de données. Il est recommandé de désigner un organisme national de référence, formé pour vérifier et centraliser les données nationales dans une base de données interne.

### **2.4. Renforcement des capacités pour la normalisation de la surveillance dans toute la Méditerranée**

36. Pour une évaluation précise de la situation actuelle et de son évolution dans le temps, une surveillance efficace repose sur l'expertise, l'étendue et la fiabilité des réseaux de collecte de données normalisées sur l'ensemble du bassin méditerranéen. La capacité de ces réseaux a été évaluée dans un rapport du CAR/ASP (CAR/ASP PNUE/PAM, 2018), puis complétée par le projet INDICIT (Darmon, consortium INDICIT, Miaud, 2019). D'autres parties prenantes ont été contactées pour compléter les informations sur les ressources humaines et matérielles disponibles dans chaque pays, ainsi que pour évaluer les connaissances locales relatives à la prévalence et au niveau d'impact liés à l'ingestion de déchets marins. Les détails sont présentés dans les tableaux de Annex II: Capacity for monitoring litter impacts on sea turtles in Mediterranean countries.

#### 2.4.1. Réseaux existants

37. Les tortues marines récupérées par les réseaux méditerranéens sont généralement retrouvées échouées sur les plages ou comme prises accessoires (Darmon, consortium INDICIT, Miaud, 2019). La collecte de spécimens vivants et morts repose donc sur l'interaction entre les réseaux d'échouage et les centres de sauvetage, ainsi que sur l'étroite collaboration des pêcheurs et des gardes-côtes. Pour évaluer avec précision la santé des individus et évaluer la mortalité ou les effets indirects causés par l'ingestion de déchets marins ou l'enchevêtrement dans ceux-ci, l'intervention de centres vétérinaires est essentielle. L'extraction, la caractérisation et l'analyse des déchets marins ingérés sont généralement effectuées par des instituts de recherche.

38. Les sept espèces de tortues de mer étant inscrites à l'annexe I de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages (CITES), seul le personnel autorisé peut manipuler les animaux vivants et morts ou des parties de ceux-ci. Un questionnaire envoyé aux parties prenantes pour évaluer leur capacité à surveiller l'ingestion de déchets marins par les tortues de mer a révélé l'absence de réseau structuré pour la collecte de ces données. La plupart des pays disposent d'un réseau d'observation/récupération des tortues échouées (Annex II: Capacity for

monitoring litter impacts on sea turtles in Mediterranean countries), mais ce réseau n'est pas toujours reconnu comme un point de référence national (CAR/ASP-PNUE/PAM, 2018), et beaucoup ne surveillent pas activement les impacts des déchets marins sur les tortues marines (CAR/ASP-PNUE/PAM, 2018 ; Annex II: Capacity for monitoring litter impacts on sea turtles in Mediterranean countries). En outre, dans la plupart des cas, les activités des réseaux sont limitées géographiquement, et donc une partie du territoire n'est pas surveillée. Dans certains pays, il n'y a pas de relations entre les différents centres ou ils n'ont pas connaissance de l'existence des uns et des autres (CAR/ASP/PNUE/PAM, 2018). Le centre de référence régional/national et le(s) contact(s) du CAR/ASP ne sont pas non plus toujours connus. La nécessité d'une organisation plus systématique des réseaux et de l'élaboration d'outils de partage de l'information est donc clairement mise en évidence.

39. Contrairement aux autopsies, qui peuvent être effectuées par du personnel qualifié dans les laboratoires vétérinaires, l'observation des déchets marins dans les fèces ne peut être effectuée que par des centres de secours (Camedda et al., 2014). Dans le cadre du projet Sea Turtle Rescue Map lancé en 2016, l'Association méditerranéenne pour la sauvegarde des tortues marines (MEDASSET) a produit une [carte de répartition](#) des centres de sauvetage à travers la Méditerranée (figure 2). La carte a été complétée au cours du projet MedSeaLitter (2016-2019) (E. Touloupaki, communication personnelle). Comme le souligne le rapport CAR/ASP-PNUE/PAM (2018), il y a un manque de centres de sauvetage, en particulier dans le sud-est de la Méditerranée.

40. Dans le but de collecter des données de manière plus normalisée, le consortium INDICIT a créé un réseau de 43 institutions dans la zone de la Convention de Barcelone, comprenant : (i) les réseaux d'échouage, chargés de l'observation et de la récupération des tortues mortes ou vivantes (alerte des centres concernés d'une tortue découverte, premières mesures et récupération du spécimen) ; (ii) les centres de sauvetage, chargés des soins médicaux des individus vivants amenés par les réseaux d'échouage ; (iii) les centres de transit, qui gardent temporairement les individus récupérés avant que les centres de sauvetage ne les prennent en charge ; (iv) les instituts vétérinaires, chargés des examens externes et des autopsies, et (v) les laboratoires de recherche, dont certains ont plusieurs fonctions. D'autres institutions existantes pourraient également intervenir, en particulier dans les pays où la surveillance n'est pas encore mise en œuvre (par exemple, les sous-bassins sud et est de la Méditerranée ,Annex II: Capacity for monitoring litter impacts on sea turtles in Mediterranean countries).

41. La plupart des parties prenantes contactées ont déclaré observer régulièrement les impacts des déchets marins sur les tortues de mer, soit par ingestion soit par enchevêtrement (Annex II: Capacity for monitoring litter impacts on sea turtles in Mediterranean countries). Certains ont également fait état de pollution par des déchets marins sur les plages de nidification (Casale et Margaritoulis, 2010). Bien que toutes les parties prenantes ne connaissent pas l'indicateur 24 de l'IMAP, la plupart ont exprimé leur intérêt à faire partie d'un programme de surveillance. Certaines parties prenantes sont impliquées dans des projets qui ne sont pas directement liés aux déchets marins, mais qui pourraient offrir des moyens de travailler sur les impacts des déchets marins ou de récupérer des spécimens (Annex II: Capacity for monitoring litter impacts on sea turtles in Mediterranean countries ; par exemple DeFishGear, un système de gestion des engins de pêche abandonnés dans l'Adriatique). Plusieurs parties prenantes ont demandé à participer à des projets internationaux sur les impacts des déchets marins ou à être mises en relation avec des experts en la matière (CAR/SPE-PNUE/PAM, 2018). En plus de celles déjà impliquées dans un réseau (par exemple le projet INDICIT), plusieurs institutions ont demandé plus de ressources humaines et matérielles pour effectuer une surveillance régulière des impacts des déchets marins sur les tortues de mer, et presque toutes les parties prenantes contactées ont signalé avoir besoin d'experts formés à cet effet (Annex II: Capacity for monitoring litter impacts on sea turtles in Mediterranean countries). Ces institutions n'avaient souvent pas connaissance des outils existants et disponibles, tels que les tutoriels vidéo.

42. La capacité d'échantillonnage des institutions a parfois été difficile à évaluer, car plusieurs peuvent prendre en charge différents échantillons d'un même spécimen. La possibilité de prélever un spécimen et de mener l'ensemble de la procédure de surveillance, puis d'extraire et de partager des

données normalisées est très variable d'une institution à l'autre. Les capacités sont plus développées dans le nord-ouest du bassin méditerranéen, où des réseaux d'échouage, des centres de sauvetage, des laboratoires de recherche et des laboratoires vétérinaires sont organisés pour récupérer les spécimens, ont généralement des liens les uns avec les autres et collectent des données depuis relativement longtemps.

43. Dans toute la Méditerranée, il existe des lacunes dans la couverture spatiale des capacités de surveillance et dans les données existantes concernant l'ingestion de déchets marins. Plus précisément, il est nécessaire d'acquérir davantage de connaissances dans les sous-bassins du sud et de l'est. Il manque des données de la Libye à la Syrie, en Méditerranée centrale et dans le bassin Levantin. Des données plus précises sont nécessaires dans la mer Égée et dans l'Adriatique. La création de nouveaux réseaux devrait permettre de combler ces lacunes (CAR/ASP-PNUE/PAM, 2018).

44. Certaines institutions jouent déjà un rôle dans la surveillance de l'ingestion de déchets marins par les tortues de mer, en communiquant ces informations aux autorités locales, régionales ou nationales. En outre, certains pays élaborent des programmes de surveillance nationaux (dirigés par des instituts nationaux) pour la directive-cadre « Stratégie pour le milieu marin », en tenant compte de l'ingestion de déchets marins par la tortue *Caretta caretta* (critère D10C3). D'autres institutions ont commencé cette surveillance par l'intermédiaire du projet INDICIT (2017-2019), qui a proposé des sessions de formation sur la collecte et le partage des données. Le projet INDICIT-II (2019-2021) vise à renforcer et à étendre ces réseaux, en tenant compte des conditions citées par les parties prenantes lors du premier cycle du projet qui sont des conditions préalables à leur implication dans la surveillance de l'ingestion de déchets marins et de l'enchevêtrement dans ceux-ci (par exemple, partage des outils et des informations, augmentation des ressources humaines et matérielles, formation). De manière analogue à la carte produite par MEDASSET (**Error! Reference source not found.**), INDICIT a produit une carte Google destinée aux parties prenantes et indiquant les institutions intervenant déjà dans la surveillance de l'ingestion de déchets marins par les tortues de mer (Figure 3. Instantané de la carte Google INDICIT (en cours) destinée aux parties prenantes intervenant dans la surveillance de l'ingestion de déchets marins par les tortues de mer (*du projet INDICIT*)). Cette carte montre la répartition spatiale des réseaux, en mettant en évidence les lacunes dans la couverture spatiale. L'objectif est de la compléter avec toutes les institutions qui travaillent dans le bassin méditerranéen.



**Figure 2.** Aperçu de la carte de MEDASSET des centres de sauvetage et de premiers secours pour les tortues marines en Méditerranée (<https://www.medasset.org/our-projects/sea-turtle-rescue-map/>)



**Figure 3.** Instantané de la carte Google INDICIT (en cours) destinée aux parties prenantes intervenant dans la surveillance de l'ingestion de déchets marins par les tortues de mer (du projet INDICIT).

45. Pour consolider ces réseaux, le CAR/ASP a recommandé que de faire participer davantage d'institutions à ce type de projets (CAR/ASP-PNUE/PAM, 2018). L'atelier sur les impacts des déchets marins organisé par le CAR/ASP en partenariat avec le projet INDICIT et l'Institut de conservation marine Archipelagos, lors de la conférence MedTurtle en Croatie en 2018 a réuni plus d'une centaine de participants. Ces événements sont précieux pour la diffusion des outils et le partage des connaissances.

46. Des lignes directrices pour la conception d'un réseau régional de surveillance et d'évaluation de l'IC24 de l'IMAP en Méditerranée ont été élaborées dans le cadre du projet MED Marine Litter, dans lesquelles les principales étapes de la mise en œuvre du réseau régional méditerranéen ont été définies.

#### 2.4.2. Organisation des réseaux

47. L'organisation des réseaux est très variable selon les pays, qui disposent parfois d'un centre de référence ou d'un conseiller régional et/ou national, et parfois non. Dans certains pays, il n'existe pas de réseau officiel d'échouage, mais une organisation locale, généralement un laboratoire de recherche ou un centre de sauvetage, peut agir pour alerter les organismes compétents et récupérer des spécimens morts ou vivants sur le terrain. Le questionnaire du CAR/ASP (CAR/ASP-PNUE/PAM, 2018), tel que confirmé par le projet INDICIT, a montré que les institutions ne sont pas toujours connectées à l'échelle nationale. Il est par conséquent nécessaire de créer un organigramme des institutions d'un pays qui sont chargées de la collecte des spécimens et des données. Les spécimens sont parfois gérés par plusieurs institutions, qui prennent en charge différents échantillons ou différentes étapes de la procédure de collecte de données sur l'ingestion de déchets marins. L'utilisation d'une base de données nationale pour gérer les informations sur les spécimens et les échantillons et pour partager les données entre les institutions permettrait de renforcer l'efficacité de la surveillance. Il est recommandé de mettre en place un réseau coordonné à l'échelle nationale regroupant tous ceux qui participent aux activités de sauvetage et de surveillance des tortues marines dans le pays. Ce réseau devrait superviser une base de données représentant le point de référence national unique.

48. À l'échelle de la Méditerranée, il convient de mettre en place un réseau englobant toutes les Parties contractantes à la Convention de Barcelone. Ce réseau pourrait au départ inclure les institutions qui ont répondu au questionnaire du CAR/ASP (CAR/ASP-PNUE/PAM, 2018), les partenaires et les parties prenantes qui participent au projet INDICIT, ainsi que les contacts compilés dans ce document (Annex II: Capacity for monitoring litter impacts on sea turtles in Mediterranean countries).

49. La manière de maintenir et de renforcer les réseaux constitue un autre élément important. Deux principaux besoins critiques ont été signalés par les parties prenantes (Darmon, consortium INDICIT, Miaud, 2019) : la cosignature d'accords de partage définissant les conditions d'utilisation des données, notamment en ce qui concerne les publications scientifiques ou les rapports de conservation, et la nécessité de disposer de moyens financiers suffisants et permanents pour l'équipement et le personnel. Les parties prenantes ont souvent aussi des exigences plus spécifiques, telles que (i) bénéficier d'une formation à la surveillance standardisée, (ii) recevoir une synthèse des résultats trouvés localement, en particulier les résultats découlant des données qu'elles ont collectées, (iii) participer à des projets de recherche en tant que partenaires ou être invitées à des ateliers en tant qu'experts, et (iv) recevoir une aide financière pour répondre aux besoins en termes de personnel et de matériel. En outre, en plus des échouages, les tortues sont majoritairement récupérées à partir de prises accessoires dans la plupart des pays (annexe 2), la collaboration avec les pêcheurs est par conséquent essentielle. Il est recommandé d'organiser des ateliers spécifiques visant à faire participer ces parties prenantes à l'étude des impacts des déchets marins sur la faune marine.

#### 2.4.3. Coût et recommandations pour la normalisation et l'entretien des réseaux

50. La création d'organigrammes des institutions participantes faciliterait les contacts au niveau local et la communication d'informations aux organismes compétents (par exemple, le CAR/ASP), ce qui permettrait de déceler les éventuelles lacunes. Ces organigrammes permettraient également de contribuer à établir des liens entre les experts CORMON (groupe de correspondance sur la surveillance de l'approche écosystémique) et les experts en matière de tortues marines de chaque pays.

51. Pour combler les lacunes en matière de connaissances dans le bassin méditerranéen, il est nécessaire de mettre en place de nouveaux réseaux locaux et d'étendre la capacité des réseaux d'échouage existants. Certaines parties prenantes ont indiqué qu'elles ne sont pas en mesure de gérer un nombre élevé de spécimens (Darmon, consortium INDICIT, Miaud, 2019). Dans ce cas, il convient d'envisager la sélection de zones représentatives en tenant compte de critères, tels que la capacité de charge, l'accessibilité du terrain et le nombre de spécimens. Ces zones et, dans la mesure du possible, les institutions et les collecteurs de données qui y sont liés, devraient demeurer les mêmes au fil des ans afin de collecter des données comparables et de révéler des tendances temporelles précises, de manière à pouvoir déterminer des mesures de restauration efficaces.

52. Le rapport du CAR/ASP (CAR/ASP-PNUE/PAM, 2018) recommande de soutenir la participation des parties prenantes aux projets et aux cours de formation existants. Il convient de tenir compte de ces coûts dans l'organisation des sessions de formation et des événements, en examinant ce qui suit :

- Le centre de référence chargé du nettoyage des données et de la centralisation des données sur une plateforme nationale.
- Les experts des centres de sauvetage, des réseaux d'échouage et des laboratoires chargés de récupérer les spécimens sur le terrain et de procéder aux autopsies en procédant à une collecte de données précise et en respectant toutes les précautions sanitaires.
- Les biologistes des centres de sauvetage chargés de collecter des informations sur les individus et sur les déchets marins excrétés dans les fèces, en respectant les précautions sanitaires et en évitant les risques de contamination plastique. Des ateliers spécifiques réunissant des experts de centres de sauvetage et de laboratoires de recherche peuvent améliorer le protocole pour les individus vivants.
- Les pêcheurs, les professionnels du secteur maritime et les gestionnaires de la conservation, qui pourraient participer davantage à la récupération des spécimens, au retour d'information sur les impacts des déchets marins et aux projets de conservation.
- Les coûts de traduction, de diffusion des protocoles et des tutoriels vidéo, ainsi que des kits d'outils nécessaires à la surveillance (voir section 2.1.3. Tutoriels vidéo pour la collecte des données à partir d'une autopsie).



53. Un atelier d'une journée pourrait être organisé tous les deux ans en fonction du niveau des participants (pour transférer les compétences en matière de collecte de données sur les impacts des déchets marins), en anglais et en français et, si nécessaire, un traducteur pour les autres langues. La traduction des protocoles et de la boîte à outils doit être envisagée afin qu'ils puissent être diffusés lors des sessions de formation.

54. En plus de ces événements, une liste de diffusion dédiée et une plateforme en ligne pour partager des documents, des outils et une galerie de photos devraient être créées pour assister les personnes impliquées dans la collecte de données. Pour les parties prenantes qui n'ont pas la capacité de traiter les échantillons (par exemple, le manque de temps ou de ressources), les estimations de coûts devraient prendre en compte l'assistance d'une équipe de spécialistes (experts en ingestion de déchets marins) qui pourrait venir sur le site (par exemple, pour une période de 6 mois) pour effectuer des analyses de laboratoire (Darmon, consortium INDICIT, Miaud, 2019).

## 2.5. Analyse des données

### 2.5.1. Évaluation

55. La collecte des données vise à permettre une évaluation de l'abondance totale des déchets marins et à déterminer les principales catégories de déchets marins ingérés par les tortues de mer. Cela implique le calcul de la moyenne arithmétique et de l'erreur type de :

- La fréquence d'occurrence de l'ingestion de déchets marins en tenant compte de la présence/l'absence de déchets trouvés dans l'ensemble du tube digestif des individus autopsiés ou dans les fèces des individus vivants (la valeur est le pourcentage d'individus ayant ingéré des déchets marins sur l'ensemble des échantillons à l'échelle spatiale et temporelle considérée).
- La masse sèche (en grammes) des déchets marins ingérés par catégorie de déchets marins (précision à deux décimales près).
- Le nombre de fragments de déchets marins par catégorie de déchets marins (facultatif).
- La masse sèche (en grammes) des restes de nourriture (précision à deux décimales près).

56. Un point critique lors de l'analyse du nombre d'éléments est que plusieurs morceaux peuvent provenir de la fragmentation d'un objet à l'intérieur du tube digestif ou en conséquence d'une ingestion directe. Dans ce cas, une interprétation subjective pour déterminer s'il s'agit d'un seul élément ou de plusieurs éléments séparés est susceptible d'entraîner un biais dans le nombre enregistré. C'est pourquoi les valeurs seuils devraient être calculées en utilisant uniquement les données sur la masse ingérée, afin de minimiser les erreurs d'interprétation et les divergences dues aux différentes méthodologies des parties prenantes.

57. Les plastiques sont les articles les plus souvent ingérés par les tortues de mer, il a, par conséquent, été recommandé de ne prendre en considération que les plastiques pour définir le bon état écologique de la directive-cadre « stratégie pour le milieu marin » de l'UE (Camedda et al., 2014 ; Matiddi et al., 2017 ; Domènech et al., 2018). Il est calculé à partir de la somme par individu de la masse sèche de chaque catégorie de plastique (USE PLA, USE SHE, USE FRAG, USE THR, USE FOR, USE POTH ; Tableau 1: *Classification des déchets marins, des restes alimentaires et des restes naturels non alimentaires (extrait du CAR/ASP-PNUE/PAM, INDICIT, 2019)*). Le consortium INDICIT recommande également de comparer la masse sèche des restes alimentaires (FOO) avec la masse sèche de plastique ingéré par individu comme indicateur de la santé de l'individu (voir la section 2.2.3. Coût et recommandations pour la collecte de données).

58. D'autres informations, telles que la couleur des déchets marins (notamment les catégories blanc/transparent, foncé ou clair), le volume, la prévalence des différents types de déchets marins, ainsi que l'incidence et l'abondance par section digestive (œsophage, estomac, intestins) sont utiles

aux fins de la recherche et de l'analyse d'impact. La subdivision des éléments en plastique selon leur forme (USE SHE, USE THR) est utile pour identifier la source des déchets marins. Ces données peuvent aider les décideurs politiques à évaluer le succès des mesures de conservation, en fournissant des preuves de leur efficacité. Par exemple, l'interdiction des sacs en plastique dans les magasins devrait correspondre à une réduction des éléments de la catégorie USE SHE que les tortues de mer ingèrent (Matiddi et al., 2019).

59. On trouvera un exemple d'analyse de données et de méthodologie dans Darmon, consortium INDICIT, Miaud (2019) et Matiddi et al. (2019). Compte tenu du fait que des données supplémentaires sont nécessaires pour obtenir une évaluation précise de la situation actuelle dans l'ensemble de la Méditerranée, ces documents recommandent d'évaluer l'état actuel et les tendances par pays et à l'échelle régionale (conventions OSPAR et de Barcelone) sur les plans des contraintes biologiques et du bon état écologique.

### 2.5.2. Contraintes

60. L'utilisation de l'habitat par les tortues de mer, le mode de récupération des tortues (échouage/prise accessoire, implication des engins de pêche), le stade de croissance et l'état corporel sont autant de facteurs qui peuvent influencer la probabilité d'ingestion de déchets marins chez les tortues de mer. Dans ce cas, ces facteurs doivent être considérés comme des contraintes lors de l'interprétation de l'indicateur (Claro et al., 2014).

61. Des données méditerranéennes antérieures ont suggéré que la prévalence de l'ingestion de déchets marins (mesurée comme l'occurrence ou la quantité de déchets marins ingérés) variait selon le paramètre étudié, y compris les paramètres considérés comme une approximation de l'âge (stade, longueur de la carapace, poids) et de l'état corporel (blessures, réserves de graisse, etc.) d'un individu. Il n'y a pas de preuve évidente d'une influence de ces facteurs, même les circonstances de la découverte (généralement prise accessoire ou échouage, le second résultant parfois du premier) (Darmon, consortium INDICIT, Miaud, 2019). Il est donc suggéré de ne pas procéder à la stratification des données à ce stade. Toutefois, les parties prenantes sont encouragées à collecter davantage de données - y compris les données considérées comme facultatives dans le protocole CAR/ASP-INDICIT (2019) - afin d'obtenir des analyses plus puissantes. En outre, il est nécessaire de mieux connaître les paramètres d'évaluation de la santé des tortues marines, et notamment l'impact de l'ingestion de déchets marins sur la santé, pour mieux évaluer les seuils.

### 2.5.3. Évaluation des données visant à proposer des objectifs de bon état écologique

62. Comme indiqué dans Matiddi et al. (2019), il existe une différence entre l'analyse de l'ingestion de plastique par les tortues marines comme indicateur de l'impact sur la population avec des conséquences pour la conservation des espèces et l'analyse de cet impact comme bio-indicateur de l'impact sur l'environnement côtier et marin. Dans le cadre d'un programme de surveillance, les données relatives à l'ingestion de déchets marins devraient être utiles à cette dernière en permettant d'évaluer l'état environnemental d'un système et la disponibilité des déchets marins pour les organismes marins. Le protocole INDICIT (2019) du CAR/ASP-PNUE/PAM vise à soutenir une collecte de données efficace pour mieux comprendre l'impact du plastique sur le milieu marin, à l'échelle mondiale ou locale - des données normalisées qui peuvent ensuite être comparées entre pays voisins.

63. Actuellement, les données disponibles sont insuffisantes pour permettre une analyse précise du bon état écologique en Méditerranée. Certaines analyses préliminaires des cibles du bon état écologique ont été testées à partir d'un ensemble de données recueillies dans six pays méditerranéens (Turquie, Grèce, Italie, France, Espagne et Tunisie) (Darmon, consortium INDICIT, Miaud, 2019 ; Matiddi et al., 2019) sur la base d'autopsies uniquement. Des exemples de calculs généraux utilisés pour déterminer ce seuil sont présentés dans Matiddi et al. (2019) et Darmon, consortium INDICIT, Miaud (2019). Pour évaluer plus précisément les objectifs en matière de bon état écologique, il est

nécessaire d'acquérir des données supplémentaires afin de pouvoir appliquer des tests plus puissants. En particulier, davantage de données relatives aux « paramètres facultatifs » (CAR/ASP-PNUE/PAM, INDICIT, 2019) sont nécessaires pour mieux prendre en compte l'impact des déchets marins sur la santé d'un individu.

64. À ce jour, la valeur seuil de qualité environnementale avancée par différents auteurs a été définie comme la proportion de tortues mortes qui dépassent une limite spécifique de masse plastique (poids sec moyen) dans leur tube gastro-intestinal (Matiddi et al., 2019 ; Van Franeker et al., 2011). Par conséquent, la première proposition de bon état écologique était basée sur l'indicateur fulmar utilisé comme objectif de qualité écologique dans les aires marines OSPAR (van Franeker et al., 2011 ; Sous-groupe technique sur les déchets marins de la directive-cadre « stratégie pour le milieu marin » de l'UE, 2013) : « *Il devrait y avoir moins de X % de tortues marines ayant plus de Y g de plastique dans le tube digestif dans un échantillon d'une taille minimale de 50 tortues mortes de chaque sous-région* », où Y est la masse sèche moyenne de déchets marins ingérés et X % est le pourcentage de tortues marines ayant une masse (en grammes) de plastique supérieure à Y.

65. La deuxième proposition de bon état écologique était la suivante : « *Il devrait y avoir moins de X % de tortues marines dont la masse sèche de plastique (en grammes) est supérieure à la masse sèche de nourriture restant dans le tube digestif dans un échantillon d'une taille minimale de 50 tortues mortes de chaque sous-région* ». Cette modification a été proposée parce que le consortium INDICIT a estimé que la proportion de restes alimentaires par rapport aux plastiques ingérés constituait un indicateur de la santé d'un individu. Dans ce cas, les individus dont le tube gastro-intestinal est complètement vide (c'est-à-dire ne contenant ni déchets marins ni matériaux naturels) sont exclus afin d'éviter la possibilité que l'individu ne se nourrisse pas pendant une période de reproduction ou en raison d'une maladie. Par ailleurs, on suppose que dans un environnement propre et sain et lorsqu'il est capable de manger, un individu ne devrait pas manger de plastique mais seulement des aliments naturels.

66. Une autre difficulté lors de la détermination de la distance d'une zone par rapport au bon état écologique réside dans le fait que la situation actuelle doit être comparée à une référence. Théoriquement, le point de référence devrait être un environnement vierge exempt de déchets marins, mais une telle situation n'existe pas dans la réalité. Alternativement, la référence pourrait être basée sur l'occurrence minimale et la masse sèche de plastiques minimale ingérée par les tortues de mer, soit dans la zone prospectée, soit dans toutes les zones étudiées dans le monde. Des analyses plus approfondies sont nécessaires pour définir les valeurs de référence et de seuil les plus constructives.

#### 2.5.4. Taille de l'échantillon

67. La précision des évaluations de l'impact des déchets marins dépend de la quantité de données collectées, qui dépend de la taille de l'échantillon - c'est-à-dire du nombre de tortues marines mortes trouvées et/ou du nombre de tortues marines vivantes récupérées par les centres de sauvetage. Par conséquent, la compréhension des variations spatiales des impacts des déchets marins repose sur le nombre et l'étendue des instituts s'occupant de la collecte et de l'analyse des animaux. Chaque pays doit faire participer le plus grand nombre possible d'instituts afin d'obtenir un nombre représentatif d'échantillons. Une taille d'échantillon de 50 tortues marines par pays et par an a été proposée (Matiddi et al., 2019). Pour une analyse de tendance sur 6 ans, un minimum de 250 tortues est requis pour l'ensemble de la Méditerranée. Cet objectif pourrait être atteint si des experts locaux sont formés pour récupérer les spécimens morts et traiter les échantillons (Darmon, consortium INDICIT, Miaud, 2019).

#### 2.5.5. Échelle temporelle

68. Les données historiques sont actuellement insuffisantes pour montrer des tendances temporelles significatives. Pour permettre une évaluation des tendances tous les 3 ou 6 ans, il est recommandé de collecter des données dès qu'un spécimen est trouvé (échantillonnage opportuniste) et

de faire régulièrement rapport sur les données (par semestre) de façon à pouvoir calculer les moyennes par an. L'unité temporelle exacte de l'indicateur, qui correspond à la fenêtre temporelle à laquelle des tendances significatives peuvent être détectées, sera affinée lorsque davantage de données seront acquises.

#### 2.5.6. Échelle spatiale

69. Le bon état écologique proposé couvre l'ensemble du bassin méditerranéen, avec une référence unique à laquelle chaque Partie contractante à la Convention de Barcelone peut évaluer sa distance par rapport à ce bon état écologique. Cependant, les caractéristiques océanographiques suggèrent que des analyses séparées devraient être effectuées au moins pour la Méditerranée occidentale et orientale. Cette suggestion a été renforcée par les résultats du projet MedSeaLitter (2016-2019), qui a modélisé les déchets marins flottants en Méditerranée et a avancé l'idée d'une structure de deux ou plusieurs sous-régions (Mansui et al., sous presse). Afin de spécifier l'unité spatiale la plus efficace pour évaluer le bon état écologique, il faut recueillir davantage de données sur les lieux de découverte des tortues marines et les unités de gestion correspondantes.

### 3. PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA SURVEILLANCE

70. La région méditerranéenne est prête à commencer à mettre en œuvre le programme de surveillance des déchets marins ingérés par les tortues de mer. Plusieurs outils (un protocole, des tutoriels vidéo et des lignes directrices) pour la collecte et l'enregistrement de données normalisées sont disponibles et peuvent être largement diffusés via des ateliers, des listes de diffusion ou une plateforme en ligne dédiée.

71. La plupart des parties prenantes contactées estiment qu'il est nécessaire d'organiser des sessions de formation sur la réalisation des autopsies et l'extraction de données normalisées sur les spécimens morts. Des sessions de formation spécifiques pour les centres de secours pourraient également être organisées afin d'améliorer le protocole de collecte de données sur les spécimens vivants.

72. Certains pays sont déjà impliqués - ou le sont récemment devenus - dans la surveillance des impacts des déchets marins sur les tortues de mer. Les premières analyses ont été effectuées sur une base de données collectée par la Tunisie, l'Espagne, la France, l'Italie, la Grèce et la Turquie, dont les résultats obtenus sont plus précis dans le nord-ouest de la Méditerranée en raison de la disponibilité de données historiques dans cette région. Les analyses statistiques préliminaires ont permis de définir une base de référence des déchets marins ingérés par les tortues de mer (occurrence et quantité moyenne) pour ces pays (Darmon, consortium INDICIT, Miaud, 2019). Cependant, la valeur seuil du bon état écologique et la distance de chaque pays par rapport au seuil devront être évaluées plus avant après la collecte de données supplémentaires auprès de toutes les Parties contractantes à la Convention de Barcelone.

73. Pour créer un programme de surveillance efficace, les principales priorités sont la mise en place d'un vaste réseau méditerranéen coordonné pour la collecte et le traitement des échantillons ainsi que pour l'enregistrement, le nettoyage et l'analyse des données, puis la comparaison des résultats avec les pays voisins et avec la valeur du bon état écologique à l'échelle régionale. Pour rendre le programme de surveillance opérationnel, il faut développer des réseaux nationaux étroitement liés aux décideurs politiques du CAR/ASP et aux délégués du CORMON. Chaque réseau devrait être coordonné au niveau national pour surveiller toutes les activités de sauvetage se déroulant sur son territoire et devrait être équipé d'une base de données (connectée au système INFO-RAC) considérée comme le point de référence unique pour toutes les institutions nationales.

74. Les sessions de formation pour les coordinateurs nationaux doivent être organisées par des experts internationaux (Annex II: Capacity for monitoring litter impacts on sea turtles in Mediterranean countries ; Tableau 1: *Classification des déchets marins, des restes alimentaires et des restes naturels non alimentaires (extrait du CAR/ASP-PNUE/PAM, INDICIT, 2019)*) pour les francophones et les anglophones (ou avec un traducteur), puis dispensées à l'échelle locale par les coordinateurs nationaux. Ces ateliers devraient être organisés régulièrement, en fonction du niveau des participants et des améliorations qui pourraient être apportées aux protocoles. Pour les parties prenantes ne disposant pas de capacités de traitement des échantillons, des instituts de référence internationaux chargés de réaliser les analyses en laboratoire pourraient être désignés.

75. Enfin, dans le but de (i) mieux évaluer les contraintes biologiques potentielles, (ii) préciser les échelles temporelles et spatiales du bon état écologique, et (iii) valider les indicateurs du bon état écologique, il est recommandé de collecter davantage de données normalisées en suivant le protocole INDICIT (2019) du CAR/ASP-PNUE/PAM. En particulier, les données correspondant aux « paramètres facultatifs » permettraient de mieux comprendre l'impact de l'ingestion de plastique sur la santé des individus. L'approche statistique utilisée pour sélectionner les valeurs de référence et de seuil du bon état écologique doit également être validée. Des ateliers sur ce sujet devraient être intégrés dans la procédure de mise en œuvre du programme de surveillance, en invitant des experts et des représentants des pays membres de la Convention de Barcelone, de la DCSMM de l'UE et d'autres conventions maritimes régionales à normaliser l'approche. Les analyses basées sur la catégorie de déchets marins permettront d'évaluer des mesures de conservation spécifiques (par exemple, liées à l'interdiction du plastique) (Matiddi et al., 2019). Des données brutes étant nécessaires pour tester ces approches, des accords de partage devront être signés entre les parties prenantes afin de préciser les conditions de partage et d'utilisation des données

## **ANNEXES**

**Annexe I**  
**Listes de contrôle du matériel**

**Annexe I : Listes de contrôle du matériel**

Ces listes de contrôle du protocole INDICIT-CAR/ASP (CAR/ASP-PNUE/PAM, INDICIT, 2019) pourraient faire partie de la boîte à outils fournie aux parties prenantes lors des sessions de formation.

## A1.1 Examen de l'animal et prélèvement d'échantillons sur le site de découverte :

Corde (pour délimiter la zone)	
Combinaison de protection intégrale	
Lunettes de sécurité et masque ou bouclier de protection	
Gants résistants aux coupures	
Gants	
Bottes	
Appareil photo	
Ruban à mesurer	
Stylo	
Fiche d'observation pour l'enregistrement des données	
Bouteille/Sacs à fermeture à glissière	
Glacière	
Marqueur permanent	
Bacs ou conteneurs de transport pour la tortue	
Sacs poubelle	

## A1.2. Prélèvement d'échantillons sur des individus morts et extraction des déchets marins ingérés dans le tube digestif :

Congélateurs à chambre froide ou à coffre (-20 °C) ayant une grande capacité de stockage	
Étuve (non obligatoire) pour le séchage des déchets avant la pesée	
Sacs poubelle	
Combinaison de protection intégrale	
Lunettes de sécurité et masque ou bouclier de protection	
Gants résistants aux coupures	
Gants	
Bottes	
Appareil photo	
Stylo	
Fiche d'observation pour l'enregistrement des données	
Marqueur permanent	
Ruban à mesurer	
Étrier coulissant	
Pincés (au moins 6) et/ou ficelle de cuisine ou serre-câbles en plastique	
Scalpel (éventuellement avec lame interchangeable)	
Ciseaux	
Clips à griffes	
Récipients en métal	
Conteneurs pour les échantillons (bouteilles/sacs à fermeture à glissière)	
Tamis à mailles de 1 mm	
Tamis à maille de 5 mm (facultatif - pour l'étude des microplastiques ingérés : 1-5 mm)	
Éprouvettes graduées (10 ml, 25 ml, 50 ml)	
Décimètre	
Balance de précision (0,01 g)	
Loupes binoculaires (facultatif)	



A.1.3. Prélèvement d'échantillons sur des individus vivants et extraction des déchets ingérés dans les fèces :

Congélateurs (-20°C)	
Étuve (facultatif)	
Sacs poubelle	
Lunettes de sécurité et masque de protection (facultatif)	
Gants	
Appareil photo	
Stylo	
Fiche d'observation	
Marqueur permanent	
Ruban à mesurer	
Étrier coulissant	
Marqueur permanent	
Conteneurs pour les échantillons (tubes/sacs à fermeture à glissière)	
Tamis à mailles de 1 mm	
Tamis à maille de 5 mm (facultatif - pour l'étude des microplastiques ingérés : 1-5 mm)	
Éprouvettes graduées (10 ml, 25 ml, 50 ml) (facultatif)	
Décimètre (facultatif)	
Balance de précision (0,01 g)	
Loupes binoculaires (facultatif)	
Grilles de filtration à mailles de 1 mm (où l'eau arrive et est évacuée)	
Épuisette à mailles de 1 mm	

**Annexe II**  
**Capacité de surveillance des impacts des déchets sur les tortues de mer dans les pays méditerranéens**

**Annex II: Capacity for monitoring litter impacts on sea turtles in Mediterranean countries****Table 2.** Leaders for EU MSFD National Monitoring Programme (Criteria D10C3)

Country	Institute	Representative	Contact	Location
<b>FRANCE</b>	MNHN	CLARO Françoise	claro@mnhn.fr	Paris
<b>GREECE</b>	HCMR	ZERI Christina	chris@hcmr.gr	Athens
<b>ITALY</b>	ISPRA	MATIDDI Marco	marco.matiddi@isprambiente.it	Rome
<b>SPAIN</b>	Not organised. For the moment Ministry for the Ecological Transition	MARTÍNEZ-GIL Marta	Mmgil@miteco.es	Madrid

**Table 3.** INDICIT and INDICIT-II Mediterranean partners

Countries	Institute	Representative	Contact	Location
<b>CYPRUS</b>	Exeter University	GODLEY Brendan; BRODERICK Annette; DUNCAN Emily, NELMS Sarah	B.J.Godley@exeter.ac.uk; A.C.Broderick@exeter.ac.uk; ed291@exeter.ac.uk; S.Nelms@exeter.ac.uk	Exeter
<b>FRANCE</b>	Centre for Evolutionary and Functional Ecology (CEFE)- School for Higher Studies (EPHE)/ French National Centre for Scientific Research (CNRS)	MIAUD Claude; DARMON Gaëlle	claude.miaud@cefe.cnrs.fr; gaelle.darmon@cefe.cnrs.fr	Montpellier
	National Museum of Natural History (MNHN)	CLARO' Françoise	claro@mnhn.fr	Paris
<b>ITALY</b>	Higher Institute for the Protection and Environmental Research (ISPRA)	MATIDDI Marco; SILVESTRI Cecilia	marco.matiddi@isprambiente.it; cecilia.silvestri@isprambiente.it	Rome
	National Research Council (CNR)	DELUCIA Giuseppe Andrea. ; CAMEDDA Andrea	giuseppe.delucia@cnr.it; andrea.camedda@iamc.cnr.it	Oristano
<b>GREECE</b>	Hellenic Centre for Marine Research (HCMR)	KABERI Helen; TSANGARIS Catherine	ekaberi@hcmr.gr; ctsangar@hcmr.gr	Athens
<b>SPAIN</b>	University of Valencia (UVEG)	TOMAS Jesus	jesus.tomas@uv.es	Valencia
<b>TURKEY</b>	Sea Turtles Research and Application Centre (PAU/DEKAMER)	KASKA Yakup	yakupkaska@gmail.com	Dalaman
<b>TUNISIA</b>	National Institute of Science and Technology of the Sea (INSTM)	BRADAI Mohammed; CHAIEB Olfa	mednejmeddine.bradai@instm.mrt.tn; offachaieb@yahoo.fr	Tunis; Monastir

**Table 4.** Contacts and organizations involved (or potentially involved) in monitoring marine litter ingestion in sea turtles for each country (from literature and responses to questionnaire).

Country	SPA/RAC contact	Contact number	Sea turtle monitoring contact	Role of institution	Location
<b>ALBANIA</b>	DEDEJ Zamir (NAPA); KLODIANA Marika; ALSHABANI Silvamina	1	KORRO Kastriot (Agriculture University of Tirana and NGO)	Laboratory (wildlife diseases)	
		2	SELMANI Jula (National Agency of Protected Areas, AKZM)	Regional administration of protected areas (Vlorë) + turtle first aid centre	Karaburun-Sazan Marine National Park
<b>ALGERIA</b>	TAOUS Farida Moulai; ROUF HADJ Aïssa	3	RAC/SPE-UNEP/MAP, 2018	Research laboratory (University of Oran)	Province of Oran
<b>BOSNIA &amp; HERZEGOVINA</b>	KUPUSOVIĆ Tarik; ALADŽUZ Admir	4	RAC/SPE-UNEP/MAP, 2018		
<b>CROATIA</b>	UROŠ Jelena; KOBASLIĆ Ana; literature (Lazar in Casale & Margaritoulis, 2010)	5	Feitoumatt Lematt Ghrib; Dean Karaica (Institute for Medical Research and Occupational Health); Casale and Margaritoulis (2010); Lazar and Gracan (2011)	Research organization	45°49'28.8"N 16°01'37.5"E (45.824663, 16.027080)
<b>CYPRUS</b>	ARGYROU Marina	6	Fuller et al., in Casale and Margaritoulis (2010)	Conservation NGO, research laboratory	Northwest
		7	Demetropoulos & Hadjichristophorou, in Casale and Margaritoulis, 2010		Southeast
		8	Emily Duncan, Robin Snape, Exeter University	Research laboratory in collaboration with stranding network	North of Cyprus between Famagusta in the east to Yeşilirmak/Limnitis in the west
<b>EGYPT</b>	ABDELWARITH Mohamed Said; FOUDA Moustafa	9	SPA/RAC (2019) SPA/RAC 19wg464_inf_03		
		10	Nahla Nagib, Egyptian Environmental Affairs Agency	Government organization	
		11	Nada & Casale, in Casale and Margaritoulis (2010); Alexandria Turtle and Wildlife Rescue Team	Conservation NGO	
<b>FRANCE</b>	WOLFF Anastasia (MTES), GUICHARD Benjamin (AFB), CLARO Françoise (MNHN), VERMOT Jean, DECKERT Nadia, RODRIGUES Benoit	12	C. Miaud, G. Darmon, D. Gambaiani, CEFE-EPHE/CNRS	Research laboratory, veterinarian laboratories, NGOs, rescue centre, observatory networks	
<b>GREECE</b>	NIKOKAVOURAS Charilaos, ALVANOPOULOS George	13	Guido Pietrolungo, Archipelagos Institute of Marine Conservation	Conservation research, veterinarian	Northeastern Aegean sea (Samos, Lipsi, Ikaria, Agathonisi, Marathi)
		14	Ministry of Agriculture, HCRM, MEDASSET, ARCHELON, WWF Greece, Katelios group, Turtle first aid station of Amvrakikos Bay (Kopraina), Turtle first aid station of Pangalohori (Rethymno)	Research laboratory, rescue centre, conservation NGOs	
<b>ISRAEL</b>	YAHIEL Ruth, NEMTZOK Simon, ROSEN Ayelet	15	Yaniv Levy - Israel sea turtle rescue centre (Israel National Nature and Parks Authority)	Conservation, management, research	Mevoot Yam - Mikhmoret
<b>ITALY</b>	TUNESI Leonardo	16	Marco Matiddi (ISPRA)	Research institute	Western Med. Sea, Adriatic Sea, Central Med. Sea.
		17	de Lucia G.A (CNR/IAS)	Research institute	Sardinia
<b>LEBANON</b>	SAMAHARA Lara	18	Aureggi and Khalil In Margaritoulis and Casale (2010)		
<b>LIBYA</b>	AYAD ELAGIL Elmaki	19	Hamza in Margaritoulis and Casale (2010)		
<b>MALTA</b>	STEVENS Darrin T.	20	Carmen Misfud	Governance	
<b>MONACO</b>	SIMONET Raphaël	21	Olivier Brunel, Alexandra Beal (Institut Oceanographique Fondation Albert Ier Prince de Monaco)	Rescue centre	

Country	SPA/RAC contact	Contact number	Sea turtle monitoring contact	Role of institution	Location
<b>MONTENEGRO</b>	BATAKOVIĆ Milena	22			
<b>MOROCCO</b>	AMHAOUCH Zouhair, TAHARI Sabah, ENDICHI Mohammed	23	Moustafa Aksissou, Wafae Benhardouze	Research laboratory	Morocco
<b>SLOVENIA</b>	TURK Robert	24	Lazar and Žiža in Casale and Margaritoulis (2010); Lazar and Gracan (2011)		
<b>SPAIN</b>	ALONSO RODRIGUEZ Jorge, GARCIA-BELLIDO CAPDEVILLA Elvira, ESCOBAR PAREDES Victor	25			
<b>SYRIA</b>	SAAD Mayada, ALHAYEK Belal	26	Adib Saad, Syrian Society for Aquatic Environment protection (SSAEP)	Stranding network	
<b>TUNISIA</b>	ALID BEN TEMESSIK Mohamed	27	M N Bradai, O. Chaieb and H. Attia El Hili	Research laboratory (M.N. Bradai and O. Chaieb, Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM), Veterinarian (H. Attia Hil, Centre National de Veille Zoosanitaire)	Tunisia
<b>TURKEY</b>	ERGÜN Güner	28	PAU-DEKAMER		

**Table 5.** Available means and needs for collecting living or dead sea turtle specimens and recording data on marine litter impacts, as reported by the stakeholders contacted in each Mediterranean country

Country	Contact number	Existence of a stranding network	Existence of a rescue centre	Personnel for monitoring	Existing material				Involvement in another project
					EU MSFD guidelines	SPA/RAC-INDICIT protocol	Familiar with IMA PCI24	Video tutorial	
<b>ALBANIA</b>	1	Yes	First aid centres in Vlorë and Patok (UNDP projects); proposal to build a rescue centre not yet approved	Yes (2 employees, ~500 volunteers)	No	No	No	No	
	2		Yes (new)	Yes (part- and full-time employees, and summer seasonal employees, as well as volunteers, notably a veterinarian)	No	No	Yes	No	UNDP project (not related to marine litter)
<b>ALGERIA</b>	3	LRSE (Laboratoire Réseau Surveillance Environnemental)	No		No	No	Generally no (71.4%)	No	
<b>BOSNIA &amp; HERZEGOVINA</b>	4	No	No						
<b>CROATIA</b>	5		Yes (Blue World Institute - island of Lošinj; Aquarium Pula)	Yes (6 employees, no volunteers)	No	Yes	No	No	
<b>CYPRUS</b>	6	Yes? Through teams monitoring nesting activities							

Country	Cont act num ber	Existence of a stranding network	Existence of a rescue centre	Personnel for monitoring	Existing material				Involvement in another project
					EU MSFD guideli nes	SPA/RA C-INDICI T protocol	Familiar with IMAP CI24	Video tutori al	
	7	Yes, Meneou (under Department of Fisheries and Marine Research)							
	8	Yes	Yes (Meritta, located near Kyrenia, <a href="http://www.meritta.org/eng">http://www.meritta.org/eng</a> ; also collaborate with PAU-DEKAMER in Turkey)	Yes (4 permanent, 80 volunteers)	Yes	Yes	No	Yes (Matidi et al., 2019)	
EGYPT	9	No	No				Yes		
	10	No	No	Yes (10 employees, 15 volunteers)	Yes	Yes	Yes	No	
	11								
FRANCE	12	Yes (RTMMF, including Cari in Corsica)	Yes (CestMed in Grau du Roi, CRFS in Antibes)	Yes (stranding networks with volunteers, rescue centres with temporary staff)	Yes	Yes	Yes	Yes (Matidi et al., 2019)	
GREECE	13		First aid						
	14	Yes (ARCHELON)	Yes (ARCHELON)	Yes	Yes	Yes		Yes (Matidi et al., 2019)	
ISRAEL	15	Yes	Yes	Yes (5 employees, ~50 volunteers and 250 volunteers and 50 rangers during the nesting season)	No	No	No	No	
ITALY	16	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes (Matidi et al., 2019)	INDICIT 2, MEDREGION, Plastic Buster
	17	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes (Matidi et al., 2019)	INDICIT 2
LEBANON	18	No?	No?	No?					
LIBYA	19	No, information received by MBRC and EGA	Yes (Marine Biology Research Centre)	No?					
MALTA	20	Yes (24H call system under Environment Protection Directorate supported by NGO and University of Malta; Armed forces of Malta, Malta Maritime Authority and Administrative Law	Yes (Small first aid and rescue centre coordinated by Veterinary, Fisheries Conservation and Control Division (VRFCC) and Environment Protection Directorate of Malta Environment and Planning Authority, in Fort Saint Lucian M'Xlokk Department premises)				Yes	No	Life Migrate project (surveys at sea)

Country	Contact number	Existence of a stranding network	Existence of a rescue centre	Personnel for monitoring	Existing material				Involvement in another project
					EU MSFD guidelines	SPA/RAC-INDICIT protocol	Familiar with IMAP CI24	Video tutorial	
		Enforcement provide sea craft when needed)							
<b>MONACO</b>	21	Yes (related to RTMMF, France)	Yes	Yes (with 2 employees working in rescue centre; and possible volunteers)	No	Yes	No	EPHE, 2017	
<b>MONTENEGRO</b>	22								
<b>MOROCCO</b>	23	Yes	Yes	Yes (employees)		No	No	No	
<b>SLOVENIA</b>	24								
<b>SPAIN</b>	25	Yes	Yes		Yes	Yes	Yes	Yes (Matidi et al., 2019)	
<b>SYRIA</b>	26	Yes		Yes (5 employees, 42 volunteers)	No	No	No	No	
<b>TUNISIA</b>	27	Yes (INSTM)	Yes (INSTM)	Yes (employees and volunteers)	Yes	Yes	Yes	Yes (Matidi et al., 2019)	
<b>TURKEY</b>	28	Yes	Yes		Yes	Yes	Yes	Yes (Matidi et al., 2019)	

**Table 6.** Means available in each Mediterranean country for rescue centres welcoming living turtles and recording data on marine litter impacts, and first observations reported on marine litter impacts related to ingestion and entanglement in live sea turtles.

Country	Contact number	LIVING TURTLES			
		Number of tanks	Main means of observation/recovery of specimens	Collection of marine litter in faeces (Yes/No)	Observed impact of marine litter
ALBANIA	1	1	Bycatch, Found at sea	Yes	1/3?
	2	1 external (5 m <sup>3</sup> ), 1 internal, transport tanks (material must be completed)	Bycatch, Observation at sea, Stranding	No	
ALGERIA	3				No
BOSNIA & HERZEGOVINA	4				
CROATIA	5		Bycatch, Observation at sea, Stranding	No	
CYPRUS	6		Bycatch		
	7		Stranding		
	8			Yes	
EGYPT	9				
	10	0	Bycatch, Stranding	No	No
	11		Bycatch		
FRANCE	12	10	Bycatch, Stranding	Yes	Between 2013–2018: 48.53% (N=68); dry mass 0.21 ±0.06 g (N=60), mostly plastics (sheets, fragments, threadlike plastics) (Darmon, INDICIT consortium, Miaud, 2019)
GREECE	13				1 case in 2018
	14		Stranding	Yes (from 2017)	From 2017–2018: 100% (N=3) with 0.03 ±0.02 (N=3) (Darmon, INDICIT consortium, Miaud, 2019)
ISRAEL	15	40	Stranding or found at sea, recovered by fishermen and citizens	No	Yes (observed in 2 individuals)
ITALY	16		Stranding mostly, Bycatch, Found at sea	Yes	64.52% (N=93); 1.71 ±0.87 (N=93), Darmon, INDICIT consortium, Miaud, 2019
	17		Stranding mostly, Bycatch, Found at sea	Yes	64.52% (N=93); 1.71 ±0.87 (N=93), Darmon, INDICIT consortium, Miaud, 2019
LEBANON	18			No	
LIBYA	19				
MALTA	20	16 (Misfud, in Casale & Margaritoulis, 2010)		No	Not observed in living turtles
MONACO	21	5	Observation at sea	Not yet	Not yet studied
MONTENEGRO	22				
MOROCCO	23	1	Stranding	Yes	1 turtle per year
SLOVENIA	24				
SPAIN	25		Stranding, Bycatch	Yes	88.9% (N=18); 2.36 ±1.31 g (N=10); Darmon, INDICIT consortium, Miaud (2019)



Country	Contact number	LIVING TURTLES			
		Number of tanks	Main means of observation/recovery of specimens	Collection of marine litter in faeces (Yes/No)	Observed impact of marine litter
ALBANIA	1	1	Bycatch, Found at sea	Yes	1/3?
	2	1 external (5 m <sup>3</sup> ), 1 internal, transport tanks (material must be completed)	Bycatch, Observation at sea, Stranding	No	
SYRIA	26			No	No
TUNISIA	27	10	Stranding, Bycatch	Yes	Observed in 20 turtles (SPA/RAC, 2019); 47.1% (N=17), 0.2 g ±0.07 (N=8) from 2013–2018 (Darmon, INDICIT consortium, Miaud, 2019)
TURKEY	28		Stranding, Found at sea	Yes	Observed in 5 turtles (SPA/RAC, 2019); 25% (N=8), <<1 g (N=7; Darmon, INDICIT consortium, Miaud, 2019)

**Table 7.** Means available in each Mediterranean country for recovering dead turtles and recording data on marine litter ingestion, first observations reported on marine litter impacts related to ingestion and entanglement on dead turtles, and evaluation of monitoring capacity.

Country	Contact number	DEAD TURTLES						Data on entanglement
		Mean number recovered per year	Main means of recovery of specimens	Necropsies (Yes/No)	Collection of 1 marine litter in digestive tract (Yes/No)	Observed impact of marine litter	Use of a specific protocol	
ALBANIA	1	12	Stranding	Yes	Yes	32% (from clinic and faculty records)	No	Yes, however, no statistics have been calculated yet on the percentage of turtles impacted; plastics are the main type of marine litter involved
	2	6	Stranding	No	No		No	No (and not observed)
ALGERIA	3			Yes	Yes	From 2016, 27% of <i>Caretta</i> (N=18) and 100% of <i>Dermochelys</i> (N=1); fragments of yoghurt pots, fishing gear, glass	No	
BOSNIA & HERZEGOVINA	4							
CROATIA	5	27 dead (estimate based on the 6-year period from 2010–2015)	Bycatch, Observation at sea, Stranding	Yes	Depends on institution? Or planned	From 2001 to 2004 (Lazar and Gracan, 2011): 35.2% (N=54) of <i>Caretta</i> ; soft plastic, ropes, styrofoam and monofilament lines; ingested dry mass from <0.01 to 0.71 g		No (planned)
CYPRUS	6		Bycatch					
	7		Stranding					
	8	65 Green; 58 Loggerhead (2019)	Stranding, Bycatch, Observation at sea	Yes	Yes	80–90% of green turtles (100% reported in Duncan et al., 2019, N=19); marine litter ingestion may be slightly lower in loggerheads	Yes	Yes
EGYPT	9			Occasional		33% (N=3) in 2017	Matiddi et al., 2017	
	10		Stranding mostly, Bycatch	Yes	No		INDICIT protocol and EU MSFD guidelines	No
	11		Bycatch			Yes (not quantified, but qualified as 'often', in loggerheads)		

Country	Contact number	DEAD TURTLES						Data on entanglement
		Mean number recovered per year	Main means of recovery of specimens	Necropsies (Yes/No)	Collection of marine litter in digestive tract (Yes/No)	Observed impact of marine litter	Use of a specific protocol	
FRANCE	12	20 (including 2 in Corsica)	Bycatch, Stranding	Yes	Yes	Between 2013–2018: 82.43% (N=76); 1.23 ± 0.27 (N=70), mostly plastics (sheets, threadlike, fragments) (Darmon, INDICIT consortium, Miaud, 2019)	SPA/RAC-UNEP/MAP, INDICIT, 2019 (2019)	Yes, relatively low
GREECE	13	10				5% of individuals necropsied per year. Evaluation of 60% occurrence of marine litter ingestion in sea turtles (expert knowledge); plastic bags, fragments, packaging, marine litter from fishing activities, balloons, pellets		Yes (Chelonia mydas), ~10%, with plastic bags and marine litter from fishing activities; could differentiate active/passive entanglement
	14	14	Stranding	Yes	Yes	From 2017–2018: 64.28% (N=28) with 0.13 ± 0.06 (N=28) (Darmon, INDICIT consortium, Miaud, 2019); 9.82m <sup>2</sup> plastic in a leatherback (reported in Margaritoulis & Panagopoulo, in Casale & Margaritoulis, 2010)	SPA/RAC-UNEP/MAP, INDICIT, 2019 (2019)	Yes
ISRAEL	15	300 (85% loggerhead, 15% green)	Specimens not collected	No (occasionally)	No	In loggerheads: 0–7% of marine litter ingestion (expert knowledge); fragments and ropes. In 2001, 4 Dermochelys probably died due to blockage of the digestive tract (total N unknown; Levy in Casale and Margaritoulis, 2010)	No	Yes. From 1999–2005, 7.7% of loggerheads (N=104), 15% of greens (N=20) (no specification of the type of items causing entanglement; Levy in Casale and Margaritoulis, 2010). Marine litter involved: plastic sacks for holding rice, sand or gravel
ITALY	16	~25	Stranding mostly, Bycatch, Found at sea	Yes	Yes	62.01% (N=129), 0.92g ± 0.19 (N=129), Darmon, INDICIT consortium, Miaud, 2019	SPA/RAC-UNEP/MAP INDICIT, 2019 (2019)	
	17	~25	Stranding mostly,	Yes	Yes	62.01% (N=129), 0.92g ± 0.19	SPA/RAC-	~25

Country	Contact number	DEAD TURTLES						Data on entanglement
		Mean number recovered per year	Main means of recovery of specimens	Necropsies (Yes/No)	Collection of 1 marine litter in digestive tract (Yes/No)	Observed impact of marine litter	Use of a specific protocol	
			Bycatch, Found at sea			(N=129), Darmon, INDICIT consortium, Miaud, 2019	UNEP/MAP, INDICIT, 2019 (2019)	
<b>LEBANON</b>	<b>18</b>				No	No	No	
<b>LIBYA</b>	<b>19</b>							
<b>MALTA</b>	<b>20</b>		Stranding	Yes (Support of a veterinarian in the rescue centre)		Mostly in leatherbacks, mostly involved nylon. Presence of loggerheads with tar, plastic and metal marine litter, transparent and white (Gramentz, 1988); Observations from 2001, but not reported	No	Yes (in loggerheads and leatherbacks; Marine litter mostly from fishing activities, without possibility of differentiating passive and active entanglement; note of entrapment in reverse osmosis plants or in cooling intake systems of power plants (Misfud, in Casale and Margaritoulis, 2010)
<b>MONACO</b>	<b>21</b>	3 from 2015	Observation at sea	Yes	Yes (samples sent to CEFE, France, for laboratory analyses)	100%, dry mass of 6 to 12 g, plastic bags, fragments, threadlike materials (N=3)	Comparable to SPA/RAC-UNEP/MAP, INDICIT, 2019 protocol (partnership with CNRS in France from 2015–2018); INDICIT-SPA/RAC (2019) protocol	Yes
<b>MONTENEGRO</b>	<b>22</b>							
<b>MOROCCO</b>	<b>23</b>	5 loggerhead, 1 leatherback (up to 95?)	Stranding	Yes	Yes	5–50% according to expert (~20 individuals), bags, fragments, fishing activities	Own protocol (number of items)	Yes (8–10%; bags and materials from fishing activities involved, with possible differentiation between passive and active entanglement)

Country	Contact number	DEAD TURTLES						Data on entanglement
		Mean number recovered per year	Main means of recovery of specimens	Necropsies (Yes/No)	Collection of marine litter in digestive tract (Yes/No)	Observed impact of marine litter	Use of a specific protocol	
SLOVENIA	24					In Lazar and Gracan (2011), from 2001–2005, 35.2% (N=54) loggerheads with marine litter, heavy metals, organochlorine, contaminants (samples from Croatia and Slovenia)		
SPAIN	25	~14	Stranding, Bycatch	Yes	Yes	80.49% (N=85) 0.89 ±0.27g (N=70); Darmon, INDICIT consortium, Miaud (2019)	SPA/RAC-UNEP/MAP, INDICIT, 2019 (2019)	Yes
SYRIA	26	22 green, 11 loggerhead		No	No		No	Yes
TUNISIA	27	~30 loggerhead and 4 leather back	Stranding, Bycatch, Individuals died in rescue centre	Yes	Yes	In 2017, 30% (N=200, SPA/RAC 2019); 52.2% (N=46), 0.84 g± 0.7 (N=29) (Darmon, INDICIT consortium, Miaud, 2019)	SPA/RAC-UNEP/MAP, INDICIT, 2019(2019)	Yes
TURKEY	28	45	Stranding, Found at sea			From 2017, 35 from 2017% of N=80; <1 g, sheet (70%) and treated materials from fragments and foams (SPA/RAC 2017); 33.3% (N=93), 0.37 ±0.3 (N=93; Darmon, INDICIT consortium, Miaud, 2019)	SPA/RAC-UNEP/MAP, INDICIT, 2019 (2019)	Yes

## Références

- Casale P. and Margaritoulis D., 2010. Sea turtles in the Mediterranean: Distribution, threats and conservation priorities. Gland, Switzerland, IUCN. 294 p.
- Duncan E., Arrowsmith J.A., Bain C.E., Bowdery H., Broderick A.C., Chalmers T., Fuller W.J., Galloway T.S., Lee J.H., Lindeque P.K., Omeyer L.C.M., Snape R.T.E, Godley B.J., 2019 Diet-related selectivity of macroplastic ingestion in green turtles (*Chelonia mydas*) in the eastern Mediterranean. *Scientific reports* 9:11581
- Camedda A., Marra S., Matiddi M., Massaro G., Coppa S., Perilli A., Ruiu A., Briguglio P. and de Lucia G.A. 2014-Interaction between loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) and marine litter in Sardinia (Western Mediterranean Sea). *Marine Environmental Research*. 100, 25-32.
- Claro, F., Darmon, G., Miaud, C., Galgani, F., 2014. Project of EcoQO/GES for Marine Litter Ingested by Sea Turtles (MSFD D10.2.1.) (Minutes of the European workshop, October 13th, 2014.). Marseille (France).
- Claro F. Pham C.K., Liria Loza A., Bradai M.N., Camedda A., Chaieb O., Darmon G., de Lucia G.A., Attia El Hili H., Kaberi H., Kaska Y., Matiddi M., Monzon-Arguelo C., Moussier J., Ostiategui P., Paramio L., Revuelta O., Silvestri C., Sozbilen D., Tòmas J., Tsangaris C., Vale M., Vandeperre F., Miaud C., 2018. State of the art and feasibility study for the implementation of the indicator “Entanglement of biota with marine debris” in the areas of the Marine Strategy Framework Directive and the Regional Sea Conventions OSPAR, HELCOM and Barcelona.
- Darmon G., INDICIT consortium, Miaud C., 2019. Implementation of indicators of marine litter impacts on sea turtles and biota in Regional Sea Conventions and Marine Strategy Framework Directive areas. Final report 1 February 2018 – 31 January 2019. Grant DG ENV number: 11.0661/2016/748064/SUB/ENV.C2
- Dell'Amico F., Gambaiani D. 2013. Bases scientifiques et techniques en vue de l'élaboration d'un objectif de qualité environnementale pour l'impact des déchets sur les tortues marines en Europe. Rapport d'étude, 53 p. + annexes
- Domènech, F., Aznar, F.J., Raga, J.A., Tomás J. Two decades of monitoring in marine debris ingestion in loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, from the western Mediterranean. *Environmental Pollution*. 244, 367–378 (2018).
- Gramentz, D. 1988. Involvement of loggerhead turtle with plastic, metal and hydrocarbon pollution in the central Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin* 19: 11–13
- INDICIT consortium, 2018a – Pilot and feasibility studies for the implementation of the litter impact indicators in the areas of the Marine Strategy Framework Directive and the Regional Sea Conventions OSPAR-Macaronesia, HELCOM and Barcelona. Indicator “Litter ingestion by sea turtles”, Indicator “Entanglement of biota with marine debris”, Indicator “Micro-plastic ingestion by fish and sea turtles”. INDICIT deliverable n° D.2.5 of Activity 2.
- INDICIT consortium, 2018b. Monitoring marine litter impacts on sea turtles. Protocol for the collection of data on ingestion and entanglement in the loggerhead turtle (*Caretta caretta* Linnaeus, 1758). Version 1.0 - 2018.04.15
- Lazar, B. & Gracan, R. 2011. Ingestion of marine debris by loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, in the Adriatic Sea. *Marine Pollution Bulletin* 62: 43–47
- Mansui J., Darmon G., Ballerini T., van Canneyt O., Ourmieres Y., Miaud C. Predicting marine litter accumulation patterns in the Mediterranean basin: spatio-temporal variability and comparison with empirical data. In press. *Progress of oceanography*.
- Matiddi M., van Franeker J.A., Sammarini V., Travaglini A., Alcaro L. 2011. Monitoring litter by sea turtles: an experimental protocol in the Mediterranean. *Proceedings of the 4th Mediterranean Conference on Sea Turtles*. 7-10 November, Naples.
- Matiddi M., Hochscheid S., Camedda A., Bains M., Cocumelli C., Serena F., Tomassetti P., Travaglini A., Marra S., Campani T., Scholl F., Mancusi C., Amato E., Briguglio P., Maffucci F., Fossi MC., Bentivegna F., de Lucia G.A., 2017. Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*): a Target Species for Monitoring Litter Ingested by Marine Organisms in the Mediterranean Sea. *Environmental Pollution*. 230, 199-209.

- Matiddi M., DeLucia G.A., Silvestri C., Darmon G., Tomás J., Pham C.K., Camedda A., Vandeperre F., Claro F., Kaska Y., Kaberi H., Revuelta O., Piermarini R., Daffina R., Pisapia M., Genta D., Sözbilen D., Bradai M.N., Rodríguez Y., Gambaiani D., Tsangaris C., Chaieb O., Moussier J., Loza A.L., Miaud C. (2019). Data Collection on Marine Litter Ingestion in Sea Turtles and Thresholds for Good Environmental Status. *J Vis Exp*.
- MED QSR 2017, 2017 Mediterranean Quality Status Report <https://www.medqsr.org/ci-22-results-and-status-including-trends>
- MSFD TG Marine Litter 2013, Georg Hanke, François Galgani, Werner, Stefanie, Oosterbaan, Lex, Nilsson, Per, Fleet, David, Kinsey, Susan, Thompson, Richard C., van Franeker, Jan, Vlachogianni, Thomais, Scoullou, Michael, Mira Veiga, Joana, Palatinus, Andreja, Matiddi, Marco, Maes, Thomas, Korpinen, Samuli, Budziak, Ania, Leslie, Heather, Gago, Jesus, Liebezeit, Gerd, 2013. Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. EUR 26113. Luxembourg (Luxembourg). Publications Office of the European Union. JRC83985. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/111111111/30681>.
- UNEP/MAP-SPA/RAC, 2018. Assessment of the available data to propose GES targets for IMAP CI 24 By F. Bentivegna. (UNEP/MED WG.464/Inf.3) Marine Litter MED Project.
- UNEP/MAP-SPA/RAC, 2018. Protocols for Monitoring Interactions between Marine Litter and Marine Turtles (Ingestion and Entanglement) with a View to Harmonize Methods of Data Collection for Monitoring and Assessment in the Mediterranean. By F. Claro. Marine Litter MED Project.
- SPA/RAC-UNEP/MAP, INDICIT, 2019. Protocols for Monitoring Interactions between Marine Litter and Marine Turtles (Ingestion and Entanglement) with a View to Harmonize Methods of Data Collection for Monitoring and Assessment in the Mediterranean. By Claro F. and INDICIT consortium, Tunis, 14 pp.
- SPA/RAC - ONU Environnement/PAM, INDICIT, 2019. Protocole de surveillance des interactions entre déchets marins et tortues marines (ingestion et emmêlement) en vue d'harmoniser les méthodes de collection de données pour le suivi et l'évaluation en Méditerranée. Par Claro F. et consortium INDICIT, Tunis, 14 p.
- UNEP/MAP-SPA/RAC, 2019. [Defining the most Representative Species for IMAP Candidate Indicator 24 and related monitoring Protocol](#). Marine Litter MED Project
- UNEP/MAP-SPA-RAC, 2019. Guidelines for the design of a regional network for monitoring & Assessment of IMAP CI24 in the Mediterranean. By MEDASSET.