

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

4 Mars 2019  
Français  
Original: Anglais

Réunion du Groupe de coordination de l'approche écosystémique sur la surveillance des déchets marins et IEV SEIS II  
Groupe d'évaluation de l'Horizon 2020/Plan d'action national des indicateurs de déchets

Podgorica, Monténégro, 4-5 avril 2019

**Point 3 de l'ordre du jour: Etat d'avancement de la mise en œuvre d'IMAP concernant les déchets marins (EO10)  
et de son développement ultérieur**

**Protocoles de surveillance des interactions entre les déchets marins et les tortues marines (ingestion et  
emmêlement) en vue d'harmoniser les méthodes de collecte de données pour la surveillance et l'évaluation en  
Méditerranée**

*La réunion a été organisée en collaboration avec le projet « ENI SEIS II South Implementation of the Shared Environmental Information System (SEIS) principles and practices in the ENP South region – SEIS Support Mechanism », financé par l'Union Européenne*

Pour des raisons environnementales et économiques, le tirage du présent document a été restreint. Les délégués sont priés d'apporter leur copie aux réunions et de ne pas demander d'exemplaires supplémentaires.



## Note du Secrétariat

Le Plan Régional sur la Gestion des Déchets Marins en Méditerranée a été adopté par les parties contractantes à la convention de Barcelone lors de leur 18<sup>ème</sup> réunion à Istanbul en 2013 (Décision IG.21/7). Entrée en vigueur en 2014, elle prévoit une série de mesures de prévention et de réduction, comprenant un plan de travail spécifique et un calendrier de mise en œuvre. Son objectif global est d'anticiper et de réduire les effets des déchets sur les côtes et l'environnement marin en Méditerranée.

Sur la base de la Stratégie à Moyen-Terme 2016-2021 et des Programmes de Travail 2016-2017, adoptés par les décisions IG22/17 et IG22/17 de la COP 19, le Plan d'Action de l'ONU Environnement/Méditerranée - Convention de Barcelone met en œuvre le projet MED, financé par l'UE.

Le Centre d'Activités Régionales des Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP), partenaire du projet MED sur les déchets marins, met en œuvre un certain nombre d'activités prévues dans le projet. Ces activités visent à soutenir la mise en œuvre du Plan Régional de Gestion des Déchets Marins en Méditerranée ainsi que du Programme de surveillance et d'évaluation intégrées et des critères d'évaluation connexes (IMAP), et en particulier son 10<sup>ème</sup> objectif (EO10) sur les Déchets Marins. EO10 se compose de deux Indicateurs Communs et d'un seul Indicateur Candidat. EO10 l'Indicateur Candidat 24 fait référence aux “ *Tendances des quantités de déchets que les organismes marins ingèrent ou dans lesquels ils s'emmêlent, avec un accent particulier sur les mammifères marins, les oiseaux marins et les tortues marines sélectionnés* ” (Décision IG22/7, COP19).

Parmi les espèces cibles de l'Indicateur Candidat 24, la plus commune est la tortue marine méditerranéenne *Caretta caretta*, à large répartition dans tout le bassin méditerranéen et pour laquelle de nombreuses informations sont disponibles. L'élaboration d'un programme régional de surveillance des impacts des déchets marins, notamment liés à l'ingestion et à l'emmêlement selon l'IMAP EO10, implique l'élaboration d'un protocole prévoyant des méthodes harmonisées de collecte de données, de surveillance et d'évaluation. Dans cette optique, le CAR/ASP a élaboré des protocoles spécifiques au suivi des interactions entre les déchets marins et les tortues marines, essentiellement centrés sur l'ingestion et l'emmêlement (Livrable 1.4.15 du projet MED sur les déchets marins).

L'approche de l'élaboration du protocole spécifique prend en considération les projets scientifiques existants et actuellement mis en œuvre, tel que le projet INDICIT financé par l'UE (DG ENV 2017-2018). La coordination et la synergie entre les différents projets sont considérées comme essentielles à l'harmonisation des efforts et la production d'un protocole unifié de suivi des interactions entre les déchets marins et les tortues marines (ingestion et emmêlement) inclus dans le présent document.

Le document décrit les protocoles les plus appropriés pour surveiller l'ingestion des déchets marins par des tortues marines mortes ou vivantes autour de la Méditerranée. Il décrit également un protocole visant à évaluer, de façon harmonisée, les taux d'emmêlement des tortues marines dans les déchets marins, comme alternative à la surveillance pilote. Les données recueillies à l'aide des protocoles suggérés dans cette étude répondront aux besoins d'information des politiques environnementales afin d'évaluer l'efficacité des mesures prises pour maintenir, améliorer ou restaurer l'état du milieu marin, et pour analyser les pressions exercées sur les populations de tortues marines.

Les présents documents de travail sont présentés pour discussion et examen par la Réunion du Groupe de coordination de l'approche écosystémique sur la surveillance des déchets marins et de IEV SEIS II Groupe d'évaluation de l'Horizon 2020/Plan d'action national des indicateurs de déchets (Podgorica, Monténégro, 4-5 avril 2019). Il est attendu des participants des commentaires et suggestions en vue de la présentation du présent protocole lors des Réunions des Points Focaux de MED POL et de CAR/ASP pour examen et approbation.



## Table des matières

1.	CONTEXTE.....	1
2.	INFORMATIONS PRELIMINAIRES .....	3
2.1	Aspects réglementaires.....	3
2.2	Règles d'hygiène .....	3
2.3	Préparation des locaux, des équipements et instruments.....	4
2.4	Préparation de l'équipe, répartition des rôles .....	4
2.5	Taille des déchets prise en compte .....	4
2.6	Définitions utiles .....	5
3.	INFORMATIONS GENERALES SUR LES SPECIMENS VIVANTS ET MORTS.....	5
3.1.	Premières notes sur le site de découverte.....	5
3.2.	Description de la condition corporelle de l'animal .....	6
3.2.1	Statut de conservation ou niveau de décomposition.....	6
3.2.2	Circonstances de la découverte.....	6
3.2.3	Causes possibles de morbidité et de mortalité, type d'impact.....	7
3.2.4.	Engin de capture accidentelle .....	7
3.2.5.	Statut de santé.....	7
3.2.6.	Principales blessures.....	8
3.2.7.	Parties du corps affectées .....	8
3.2.8.	Déchets causant l'emmêlement .....	8
3.2.9.	Autres paramètres descriptifs .....	9
3.3	Mesures biométriques.....	9
4.	PRELEVEMENT DES DECHETS MARINS A PARTIR DES CARCASSES– PROTOCOLE POUR LES ANIMAUX MORTS .....	10
4.1	Autopsie de la tortue.....	10
4.1.1	Ouverture de la carcasse .....	10
4.1.2	Extraction et préparation des sections du tractus digestif.....	11
4.2	Extraction du contenu digestif.....	12
4.3.	Extraction des déchets marins ingérés et d'autres éléments à partir du contenu digestif stocké 12	
5.	PRELEVEMENT DES DECHETS MARINS DANS LES FECES – PROTOCOLE POUR LES ANIMAUX VIVANTS .....	13
6.	ANALYSE ET CLASSIFICATION DES DECHETS .....	14
	REFERENCES.....	16
	ANNEXE I: GLOSSAIRE .....	1
	ANNEXE II.....	1
	FEUILLE D'OBSERVATION .....	1
	ANNEXE III: LISTE DU MATERIEL.....	1
	Pour la récupération de l'animal et le prélèvement d'échantillons sur le site de découverte:.....	1
	Pour la collecte d'échantillons sur des animaux morts en laboratoire et l'extraction des déchets ingérés du système gastro-intestinal:.....	1
	Pour l'analyse des déchets ingérés: .....	2
	ANNEXE IV- FEUILLES REFLEXE .....	1



## Liste des Abréviations

<b>CITES</b>	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées extinction (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)
<b>CMS</b>	Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (The Convention for the Conservation of Migratory Species)
<b>CE</b>	Commission Européenne
<b>OE</b>	Objectif Ecologique
<b>BEE</b>	Bon Etat Ecologique
<b>GESAMP</b>	Groupe mixte d'experts sur les aspects scientifiques de la protection de l'environnement marin
<b>GI</b>	Gastro-intestinal
<b>INDICIT</b>	Mise en œuvre d'indicateurs de déchets marins sur les tortues marines et le biote dans les zones des conventions maritimes régionales et les zones de la Directive-Cadre « Stratégie pour le Milieu Marin » (Implementation of Indicators of Marine Litter on Sea Turtles and Biota In Regional Sea Conventions And Marine Strategy Framework Directive Areas)
<b>IMAP</b>	Programme intégré de surveillance et d'évaluation de la mer et des côtes méditerranéennes
<b>PAM</b>	Plan d'Action pour la Méditerranée
<b>MEDPOL</b>	Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution marine dans la région méditerranéenne
<b>DCSMM</b>	Directive-Cadre « Stratégie pour le Milieu Marin »
<b>OSPAR</b>	Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est
<b>RPML</b>	Plan régional sur la gestion des déchets marins dans la Méditerranée dans le plan méditerranéen pour les déchets marins (Regional Plan on Marine Litter Management in the Mediterranean Plan for Marine Litter)
<b>CAR/ASP</b>	Centre d'Activités Régionales des Aires Spécialement Protégées
<b>TG ML</b>	Groupe technique de la DCSMM sur les déchets marins (Technical Group on Marine Litter)



## 1. CONTEXTE

1. Le protocole présenté ci-après vise à fournir un appui technique et des indications en ce qui concerne la surveillance de l'impact des déchets marins, en particulier par ingestion et emmêlement, sur le biote marin. Le protocole de surveillance présenté ci-après répond aux exigences de la Directive-Cadre « Stratégie pour le Milieu Marin » (DCSMM) de la Commission Européenne (CE) (c'est-à-dire l'indicateur 10.2.1 « *Tendances des quantités et de la composition des déchets ingérés par les animaux marins* » (Critère D10C3), et des conventions maritimes régionales OSPAR (Indicateur EcoQO3) et de Barcelone (10<sup>ième</sup> Objectif Ecologique (EO10) sur les déchets marins du Programme de surveillance et d'évaluation intégrées et des critères d'évaluation connexes (IMAP)).

2. EO10 de l'IMAP se compose de deux Indicateurs Communs et d'un seul Indicateur Candidat. EO10 l'Indicateur Candidat 24 fait référence aux « *Tendances des quantités de déchets que les organismes marins ingèrent ou dans lesquels ils s'emmêlent, avec un accent particulier sur les mammifères marins, les oiseaux marins et les tortues marines sélectionnés* ». Les tortues marines ont été proposées comme espèces indicatrices pour l'étude de l'ingestion de déchets marins par le biote à travers le développement et la mise en œuvre d'un indicateur majeur « Déchets ingérés par les tortues marines ». <sup>1</sup> Sur la base des informations disponibles, l'approche utilisant la surveillance de l'ingestion des déchets par les tortues marines est apparue cohérente et compatible avec l'ensemble des contraintes biologiques, méthodologiques, environnementales, logistiques et éthiques identifiées (RAC/SPA, 2017). Certains éléments ont déjà été proposés dans cette perspective (Tab 1).

3. Des méthodes normalisées d'extraction des déchets marins ingérés par des individus morts ou vivants sont présentées dans le présent document. Ce document est issu de la fusion et de l'intégration du protocole INDICIT (INDICIT<sup>2</sup>, 2018) établi à partir de méthodologies originales testées tout d'abord en Italie (Matiddi et al., 2011), puis transposées dans la directive DCSMM (MSFD TG ML, 2013), régulièrement améliorée en coopération avec diverses parties prenantes (centres de sauvetage, réseaux d'échouage, etc.) ; avec le protocole des déchets marins du projet MED<sup>3</sup> (UN Environment/MAP Specially Protected Areas Regional Activity Centre<sup>4</sup>, 2017).

4. Les politiques de conservation des espèces et des habitats reconnaissent considèrent la pression qu'exercent les déchets anthropiques sur les populations de tortues marines comme une menace potentielle. Dans le cadre de la convention pour la conservation des espèces migratrices (Convention de Bonn ou CMS), la Résolution 10.4 sur les Déchets Marins et la Résolution 11.30 sur la gestion des déchets marins ont été récemment abrogées pour être regroupées en une nouvelle Résolution qui reflétera l'évolution du contexte depuis leur publication, conformément aux développements survenus dans d'autres enceintes. Dans cette Résolution, la CMS invite les Parties (alinéa 24 bis) à élaborer des rapports relatifs aux mesures mises en œuvre et à leur succès relatif concernant la gestion des déchets marins. Elle invite également le Secrétariat des accords de la famille CMS (alinéa 28 bis) à soumettre les données relatives aux impacts des déchets marins, y compris les micro-plastiques, sur les espèces migratrices couvertes par ces Accords en vue de leur examen par le Conseil Scientifique.

---

<sup>1</sup> Dans le cadre de la décision G.21/7 du Plan Régional sur les Déchets Marins (PRDM), l'une des mesures est liée à la mise en œuvre de l'IMAP, en partie basée sur l'indicateur pilote de l'Objectif Ecologique 10 relatif aux quantités de déchets ingérés par les organismes marins ou aux taux d'enchevêtrement de ces organismes. Le PRDM a sélectionné les espèces les plus représentatives pour l'Indicateur Commun IMAP CI 18.

<sup>2</sup> <https://www.indicit-europa.eu>

<sup>3</sup> <https://web.unep.org/unepmap/what-we-do/projects>

<sup>4</sup> <https://www.rac-spa.org>

**Tableau 1:** Types de données et catégories de déchets dont l'utilisation a été préconisée dans le cadre des programmes de surveillance de l'impact des déchets sur les tortues marines/ le biote, par l'UNEP/PAM/MEDPOL et la DCSMM.

a. Fiche de saisie de données d'après UNEP/MAP, proposée par MEDPOL (2016)

Lieu	Date de prélèvement	Date de l'analyse	Espèce	
No. d'échantillon	Observateur		Organe*	
	Condition du stockage (frais/congelé, durée)			
Item	Catégorie (code)	Taille (**)	Poids	Couleur
Commentaires				

\* (Esophage, et/ou estomac, et/ou intestins (si les sections n'ont pas été distinguées)

\*\* (1 = <2.5 cm, 2 = 2.5-5 cm, 3 = 5-10 cm, 4 = 10-20 cm, 5 = > 20 cm)

b. Liste des codes et catégories de déchets reconnus (d'après UNEP/MAP, 2016). Par souci d'harmonisation, les codes sont issus de la liste principale des catégories de déchets, telle que définie par la DCSMM

Polymères plastiques	Codes	Items
	G2	Sacs en plastique
	G48	Cordage synthétique
	G51	Filet de pêche
	G119	Feuillets de plastique
	G122	Morceaux de plastique
	G81-G82	Polystyrène
	G78-79	Morceaux de plastique (>5 mm)
	G112	Granulés industriels
	G107 to G111, G113 to G116	Autres micro-plastiques (<5 mm)
Caoutchouc	G125	Ballons
Supra-catégorie 'Tissu/Textile naturel'	G145	
Supra-catégorie 'Papier/carton'	G146	
Supra-catégorie 'Bois' (transformé)	G170	
Métal	G183	Hameçons de pêche
	G198	Autre métal
Supra-catégorie 'Autres'		

4. Dans le protocole présenté, il est proposé de collecter les paramètres « basiques » et « optionnels ». Les **paramètres basiques** (notés par la suite en gras) correspondent aux paramètres minimums, essentiels à la détermination des critères de l'indicateur. Les *paramètres optionnels* (notés par la suite en gras italique gris) visent à approfondir les connaissances sur le comportement alimentaire des tortues marines et leur probabilité d'ingestion de déchets et micro-déchets marins, ainsi qu'à mieux préciser les critères de l'indicateur en développement. Les *paramètres optionnels* peuvent également aider à mieux évaluer l'impact des déchets lié à l'emmêlement.

5. Une **feuille d'observation** figure en annexe II. Afin de faciliter la constitution d'une banque de données et l'analyse statistique, les données doivent être saisies dans le **tableau normalisé** correspondant, en respectant les unités, les choix de menus proposés, et en précisant les remarques ou propositions dans la dernière colonne « Remarques ». **Toutes les cases doivent être remplies**, soit par l'information (données quantitatives ou qualitatives), soit par 0 ou par « NA » (information non disponible ou non évaluée). Un résumé imprimable des principales manipulations figure à l'annexe IV du présent document.

## 2. INFORMATIONS PRELIMINAIRES

### 2.1 Aspects réglementaires

6. Les protocoles suivants décrivent les opérations techniques à mettre en œuvre pour relever des informations et prélever des échantillons sur des tortues vivantes ou mortes. Le manipulateur devra s'assurer au préalable des conditions d'intervention sur les tortues marines dans le pays où il intervient et se mettre en conformité avec la réglementation en vigueur. Les opérations peuvent nécessiter d'instruire des demandes d'autorisations et relever de plusieurs types de réglementations. Ces demandes sont décrites comme suit : i) l'intervention sur espèces protégées bénéficiant d'un statut de protection national, ii) l'intervention sur faune sauvage vivante dans le cadre d'une expérimentation animale, même si les activités décrites ne sont pas intrusives, et iii) des dispositions préconisant des précautions d'ordre sanitaire, relatives aux maladies infectieuses et zoonoses.

7. Si des spécimens doivent être transférés pour analyse vers et/ou depuis un Etat signataire de la Convention de Washington (CITES), il sera également nécessaire d'instruire une demande de « permis CITES », toutes les espèces de tortues marines figurant sur l'Annexe 1 de cette convention.

### 2.2 Règles d'hygiène

8. Les interventions sur les spécimens de tortues marines, qu'elles soient mortes ou vivantes, doivent respecter un certain nombre de règles d'hygiène de base. Il est recommandé d'appliquer un certain nombre de règles de base mentionnées ci-après.

9. Les tortues marines peuvent porter des agents pathogènes aux humains comme des salmonelles, mycobactéries, leptospires, *Pseudomonas sp.*, *Aeromonas sp.*, amibes etc. Sur les carcasses, différentes bactéries anaérobiques se développent et peuvent infecter les personnes d'autant plus facilement si elles se sont blessées accidentellement au cours de l'examen et de la manipulation.

10. La zone d'intervention doit être délimitée des passants et la manipulation nécessite le port d'une combinaison de protection avec lunettes, gants et bottes de caoutchouc. Il est important de noter que si les gants représentent une protection, ils peuvent aussi représenter une source de contamination une fois souillés. Ainsi, le manipulateur devra veiller à bien séparer les éléments devant rester propres des éléments souillés. Pour ces derniers, un processus différent doit être suivi, comprenant le lavage et la désinfection, ou être jetés dans des bacs séparés.

11. Si une tortue a été manipulée à mains nues par des informateurs (pêcheurs, pompiers, etc.), on veillera à leur prodiguer les conseils d'hygiène, en particulier à leur conseiller de se laver les mains soigneusement après l'intervention. Un savon désinfectant (Chlorhexidine, par exemple) peut leur être fourni à leur arrivée sur les lieux de prise en charge de la tortue (ex : centre de soins). Ces mêmes précautions seront appliquées par les manipulateurs n'ayant pas porté de gants.

12. Pour les mêmes raisons, le transport des tortues vivantes et des carcasses devra être réalisé dans des bacs dédiés (bassines en plastiques tapissées d'un matelas imperméable pour les vivantes) de façon à en permettre le nettoyage et la désinfection. Les échantillons (tubes digestifs) seront emballés dans des sacs étanches et si possible dans une glacière en vue de leur transport, pour éviter toute contamination du véhicule, mais aussi limiter le processus d'autolyse<sup>5</sup> des tissus (décomposition).

---

<sup>5</sup> Le glossaire (Annexe I) contient la définition des termes utilisés dans les protocoles, marqués dans le texte par un astérisque.

Après l'examen externe d'une tortue morte ou une autopsie, plusieurs options se présentent pour éliminer la carcasse ou les restes, en fonction des règles en vigueur dans le pays où se tiennent les opérations. Si la tortue est examinée sur les lieux d'échouage, et doit être éliminée par des agents municipaux ou par les équarisseurs, il est préférable d'emballer la carcasse dans un double sac étanche hermétiquement fermé, et de prévenir les agents qui prendront le relai des précautions à suivre.

13. Tous les éléments souillés, gants, protections, papier absorbant et instruments jetables, devront être jetés dans ce sac avant fermeture, s'il est prévu une incinération, ou dans des poubelles dédiées qui feront l'objet d'un traitement adapté à ce type de déchets organiques. On comprendra en conclusion que les conditions idéales d'examen externe et interne d'une tortue, de même que de prélèvement d'échantillons, sont des conditions de laboratoire. Pour les tortues mortes, il est recommandé d'étudier au cas par cas les possibilités de prise en charge des dissections/ autopsies dans des locaux équipés et avec du personnel technique compétent. Il s'agit en particulier des laboratoires d'analyse vétérinaire ou de recherche scientifique. Concernant les tortues vivantes, les examens sont en général réalisés en centre de soins ou en cabinet vétérinaire, où ces précautions sont déjà respectées.

### **2.3 Préparation des locaux, des équipements et instruments**

14. Avant de réaliser les opérations de prise en charge des spécimens, de stockage et de prélèvement d'échantillons, ainsi que de leur analyse, il est nécessaire de préparer les locaux, l'équipement et les instruments qui seront utilisés. Les éléments utiles à cette préparation sont synthétisés en Annexe III du présent document.

15. Si l'examen et la dissection ne peuvent être réalisés dans des conditions de laboratoire, il est recommandé de délimiter la zone d'intervention et de préparer le matériel à proximité de la carcasse, avec une boîte à outils dans laquelle seront disposés en fin d'opération les instruments souillés à nettoyer, et deux sacs poubelle de grande taille pour placer la carcasse à éliminer et les éléments non contondants jetables. Si les opérations d'examen et d'ouverture de la carcasse sont effectuées après transport dans un local, celui-ci devra au minimum disposer d'un point d'eau, d'une table d'examen en matériau lavable (métal) si possible équipée d'un conduit de drainage, et sous laquelle une poubelle sera disposée pour accueillir les tissus et éléments non contondants à jeter en fin d'opération.

### **2.4 Préparation de l'équipe, répartition des rôles**

16. Pour des raisons d'hygiène (cf. plus haut) il est recommandé qu'au moins deux personnes soient affectées aux interventions : une qui opère, se protège et manipule les objets souillés, l'autre qui prend les photos, note les informations etc. La deuxième personne peut porter assistance à l'opérateur en portant deux paires de gants, l'une d'elles étant changée pour écrire. Pour les opérateurs, une paire de gants anti-coupures doit être portée sous les deux paires de gants, l'une d'elles étant changée pour toucher les matériaux afin de rester propre ou en cas de coupure de la première paire.

### **2.5 Taille des déchets prise en compte**

17. La nouvelle décision de la Commission (Décision 2017/848 du 17 mai 2017) fournit les différentes tailles des déchets marins pour les critères « primaires » de D10C3 comme déchets (>5 mm) et micro-déchets (<5 mm). Pour les critères « secondaires » de D10C3, les déchets et les micro-déchets marins sont tous deux quantifiés. Le sous-groupe technique de la DCSMM sur les déchets marins (MSFD TG-ML, 2013) recommande, pour des raisons pratiques, de prendre en compte les micro-plastiques entre 1 et 5 mm lorsqu'il est impossible de caractériser chimiquement ou physiquement le type de micro-plastiques de tailles inférieures. Par conséquent, l'intervalle de taille

des micro-déchets pour ce critère est de 1 à 5 mm pour des raisons techniques, lorsque l'observation visuelle est la seule méthode de caractérisation possible.

18. GESAMP (2016) définit le micro-plastique comme toute particule plastique < 5 mm. De plus, les catégories méso-plastiques (5-25 mm) et macro-plastiques (>25 mm) peuvent être utilisées. Pour des définitions plus précises, un glossaire figure en Annexe I du présent document.

## 2.6 Définitions utiles

19. Afin de garantir une harmonisation optimale de la collecte d'information, certaines définitions doivent être clairement fournies. L'acceptation de certains termes peut en effet être différente d'une personne à l'autre, ce qui peut représenter une source de biais. Le glossaire (Annexe I) contient la définition des termes employés dans les protocoles, marqués dans le texte d'un astérisque \*. Ceux-ci sont relatifs, entre autres, à l'anatomie des tortues marines, à l'évaluation des carcasses, à l'impact des déchets sur les espèces, aux types de déchets et d'engins de pêche rencontrés, etc.

## 3. INFORMATIONS GENERALES SUR LES SPECIMENS VIVANTS ET MORTS

### 3.1. Premières notes sur le site de découverte

20. **Contact:** Noter le nom, les coordonnées (téléphone, e-mail) et l'institution de(s) l'observateur(s) (collecteur de données).

21. **Sur l'individu:** Identifier l'espèce de tortue marine observée:

- Cc (caouanne *Caretta caretta*): 2 paires d'écailles préfrontales, écaille nucale en contact avec la 1<sup>ère</sup> écaille costale;
- Cm (verte *Chelonia mydas*): 1 paire d'écailles préfrontales, écaille nucale sans contact avec la 1<sup>ère</sup> écaille costale;
- Dc (luth *Dermochelys coriacea*): Absence d'écaille cornée, présence d'un "cuir" et de carènes.

22. En cas de doute sur l'identification de l'espèce, se référer à des guides d'identification (ex: [www.cites.org](http://www.cites.org)). Si l'espèce ne peut être identifiée, noter NI (Non-Identifié) sur la fiche d'observation.

23. **Marquages:** La tortue examinée a pu être identifiée lors d'une ponte ou d'un précédent relâcher. Elle peut être équipée d'une ou de deux bague(s) fixée(s) sur une ou deux palette(s) natatoire(s), ou d'une puce électronique qui a été glissée sous la peau ou dans le muscle. Pour lire cette puce, il est nécessaire de disposer d'un lecteur transpondeur. Dans certains cas relativement rares, la tortue porte un dispositif de suivi télémétrique (balise) qui peut aussi aider à l'identifier, en contactant le fournisseur ou la structure dont les noms apparaissent sur la balise. En cas de marquage préexistant sur la nageoire, spécifier le numéro de marquage. Indiquer la présence et le numéro de la puce électronique. Le cas échéant, noter NO.

24. **Code d'identification de l'animal:** Il est recommandé d'utiliser un code d'identification standard. Il est proposé de noter : 2 lettres pour le pays, 2 lettres pour le lieu (ex: région ou institution), l'espèce, l'année, le mois, le jour et le numéro de la tortue par ordre de recueillage au cours de l'année, séparé par « \_ ». Exemple: "FR\_GR\_CC\_2017\_03\_12\_9" correspond à la 9<sup>ème</sup> caouanne découverte par le centre de soin du Grau du Roi en France, le 12 mars 2017. A la suite il est demandé de spécifier le type d'échantillon.

25. **Sur le site:** Noter la **date de découverte** (jj/mm/aaaa), le **lieu de découverte** et **les coordonnées** lorsque disponibles (*X, Y: en degrés décimaux, ou spécifier le système de coordonnées*).

**NOTE:** La prise de photos avant la manipulation de l'animal est particulièrement utile pour vérifier les circonstances de découverte et confirmer ou préciser *à posteriori* les informations relevées, en cas de doute ou de difficulté à identifier l'animal, les lésions\*, l'état des individus et les éléments responsables de l'interaction\*. L'utilisation d'un mètre ruban permet d'afficher l'ordre de grandeur sur les photos et il est important de préciser le code d'identification de l'animal examiné lors de l'archivage des photos. Veiller à préciser s'il y a eu prise de photos dans la colonne « Photos » du fichier Excel.

### 3.2. Description de la condition corporelle de l'animal

#### 3.2.1 Statut de conservation ou niveau de décomposition

26. Deux cas se présentent: la tortue est morte ou vivante. Toutefois, elle peut aussi apparaître morte (respiration très lente) et n'être que dans le coma, il est par conséquent utile de le vérifier en recherchant les réflexes (oculo-palpébral\*, réflexe de retrait au pincement de queue), avant de la réanimer le cas échéant. Noter le **statut** selon les 5 niveaux présentés dans la Figure 1, ci-dessous:

- Niveau 1: les déchets peuvent être extraits de l'analyse des fèces dans les centres de soin.
- Niveaux 2 et 3: adéquats pour l'analyse de l'ingestion des déchets à partir des autopsies.
- Niveau 4: permet de mesurer les données biométriques et d'évaluer la présence/absence de plastiques ingérés (pour l'évaluation de la fréquence d'occurrence d'ingestion de déchets (ou prévalence, FO%)) et l'emmêlement\*.
- Niveau 5: pour lequel les individus ont généralement perdu le matériel gastro-intestinal, l'analyse de l'ingestion des déchets n'est pas possible<sup>6</sup>.



**Figure 1:** Statut de conservation ou niveau de décomposition

#### 3.2.2 Circonstances de la découverte

27. Noter les **circonstances** parmi les 4 catégories:

- Echouage\*: Animal retrouvé échoué sur la plage ou sur le rivage,
- Capture accidentelle\*/Pêche: Animal capturé accidentellement (ex: ingestion d'un hameçon, coincé dans un filet, rapporté par un pêcheur, etc.) dans un engin de pêche,
- Trouvé en mer: Animal découvert à la surface de l'eau,
- Mort au centre de soins: Animal arrivé vivant mais qui meurt pendant son rétablissement.

<sup>6</sup> Certains tissus (muscle, etc.) peuvent être prélevés et congelés à -20°C pour une analyse génétique ultérieure.

### 3.2.3 Causes possibles de morbidité et de mortalité, type d'impact

28. Lorsque possible, déduire le *type d'interaction avec les activités humaines et l'impact observé ou soupçonné sur les individus vivants ou morts* à partir de l'examen externe ou de l'observation des organes pendant l'autopsie\* des individus morts et compléter par des examens vétérinaires. Inspecter également la cavité orale pour détecter la présence de corps étrangers. Choisir ensuite parmi les 10 catégories et compléter les cases des notes et remarques avec l'aide du pathologiste (si cela est demandé):

- Capture accidentelle/Pêche : hameçon ingéré, accident de décompression (diagnostic possible sous rayons X), individu piégé ou asphyxié dans un filet de pêche... ;
- Emmêlement dans les déchets : emmêlement dans des déchets autres que ceux liés à l'activité de pêche. Remplir les colonnes « Type d'emmêlement » et « Déchets causant l'emmêlement »;
- Ingestion de déchets : obstruction ou occlusion digestive, perforation ou autres symptômes;
- Traumatisme anthropique: collision avec un bateau ou une hélice, individu blessé au couteau, bâton ou harpon, braconnage...;
- Traumatisme naturel : attaque de requin...;
- « Maladie naturelle » (=autres symptômes): troubles de flottaison, cachexie, dermatite, conjonctivite, rhinite...;
- Hydrocarbures : ingestion ou imprégnation externe avec des hydrocarbures;
- Non identifié : impossible de déterminer la cause de mort/d'échouage, aucune lésion, blessure ou maladie notable;
- Autre : spécifier dans la colonne « Remarques ».

### 3.2.4. Engin de capture accidentelle

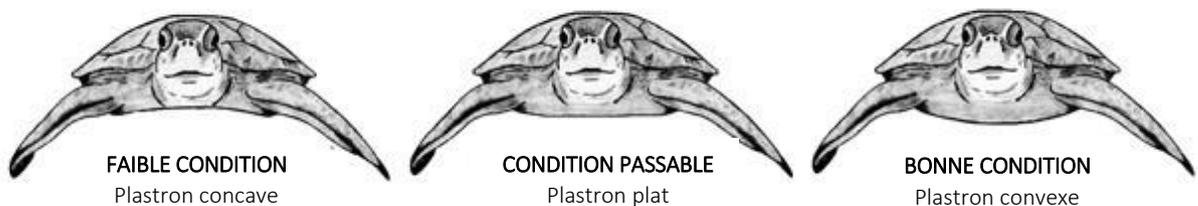
29. Si l'animal a été découvert suite à une capture accidentelle spécifier, parmi les 6 catégories proposées, *l'engin de la capture accidentelle* :

- Palangrier;
- Chalutier;
- Filets;
- Canne à pêche;
- Non-identifié;
- Autre : spécifier dans la colonne « Remarques ».

30. Veiller à spécifier si possible dans la colonne « Remarques » la distance à la côte du filet et sa durée de calée avant qu'il ne soit remonté à bord.

### 3.2.5. Statut de santé

31. Noter le *statut de santé* selon le niveau de condition corporelle (Fig. 2).



**Figure 2:** Statut de santé d'après l'observation de la forme du plastron (dans Thomson et al., 2009)

### 3.2.6. Principales blessures

32. En cas de blessures, indiquer le *principal type de blessure* (fracture, amputation\*, sectionnement, abrasion ou autre) selon la Fig. 3 présentée ci-dessous. Pour tout autre type, spécifier dans la colonne “Remarques”.



#### FRACTURE

Sur la carapace, tête, mâchoire, plastron ou os, habituellement causées par la collision avec un bateau



#### AMPUTATION

Partielle (une ou plusieurs nageoires doivent être amputées) ou totale (une ou plusieurs nageoires sont manquantes)



#### SECTIONNEMENT

Coupures ou cisaillements produits par différents types de déchets, habituellement sur les nageoires ou le cou



#### ABRASION

Perte ou usure des écailles dues au frottement d'un matériau adhérent à l'animal ou causant l'enchevêtrement

**Figure 3:** Typologie\* des principales blessures observées chez les tortues marines

### 3.2.7. Parties du corps affectées

33. Si l'animal présente une blessure, préciser la *partie du corps affectée*:

- RFF pour la nageoire avant droite (Right Front Flipper);
- LFF pour la nageoire avant gauche (Left Front Flipper);
- RRF pour la nageoire arrière droite (Right Rear Flipper);
- LRF pour la nageoire arrière gauche (Left Rear Flipper);
- Cou;
- Carapace;
- Plastron;
- Tête;
- Multiples (si plusieurs parties du corps sont touchées) ou autre (spécifier dans la colonne « Remarques »).

### 3.2.8. Déchets causant l'emmêlement

34. Si l'individu a été découvert enchevêtré dans des déchets, préciser le *type de déchets dans lequel la tortue marine a été trouvée enchevêtrée* selon les catégories suivantes:

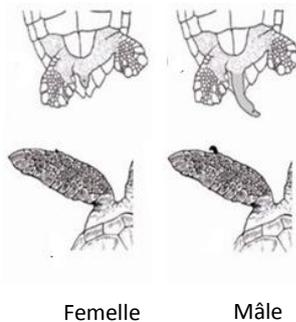
- Morceaux de filet (N),
- Ligne mono-filament (nylon) (L),
- Corde ou amas de cordes (R),
- Sacs en plastique (Pb),
- Raphia (Rf),
- Autres plastiques (Ot),
- Matériaux multiplex (Mu),
- Inconnu (Unk).

### 3.2.9. Autres paramètres descriptifs

35. Il est recommandé d'inspecter visuellement les *réserves de graisse* de l'animal au niveau du cou. Pour les individus morts, elles peuvent être examinées lors de l'ouverture du plastron\*, selon la quantité de graisse recouvrant les muscles abdominaux (voir ci-dessous, Fig. 6c). Choisir parmi les 3 catégories :

- Maigre (cou creux);
- Grasse;
- Normale.

36. Lorsque possible, spécifier le *sexe* (Mâle ou Femelle) de l'individu, qui peut être déterminé par l'analyse des gonades, ou par l'observation des caractères sexuels secondaires chez les adultes (Fig. 4), en fonction de la longueur de la queue ou de la griffe au niveau de la nageoire avant. Il est possible de le confirmer par une observation visuelle de l'appareil génital lors de l'autopsie des individus morts. Le cas échéant, noter NI (Non-Identifié).



**Figure 4:** Exemple de détermination du sexe chez les tortues caouannes (d'après Wyneken, 2001)

### 3.3 Mesures biométriques

37. Suivant la figure Fig. 5, plusieurs longueurs corporelles **basiques** et *optionnelles* peuvent être mesurées (en centimètres, précision 0.01 cm), ainsi que le *Poids* (en kilogrammes, précision 0.01g). Il est recommandé d'utiliser un mètre ruban pour les mesures courbes et pied à coulisse pour les mesures droites:

- **Longueur courbe de carapace standard (CCLn-t or CCL)**
- *Longueur courbe de la carapace maximum (CCLmax)*
- *Longueur courbe de la carapace minimum (CCLmin)*
- *Largeur courbe de la carapace (CCW)*
- *Longueur droite de la carapace standard (SCLnt)*
- *Longueur droite de la carapace maximum (SCLmax)*
- *Longueur droite de la carapace minimum (SCLmin)*
- *Largeur droite de la carapace (SCW)*
- *Longueur courbe du plastron (CPL)*
- *Longueur droite du plastron (SPL)*
- *Largeur courbe du plastron (CPW)*
- *Largeur droite du plastron (SPW)*

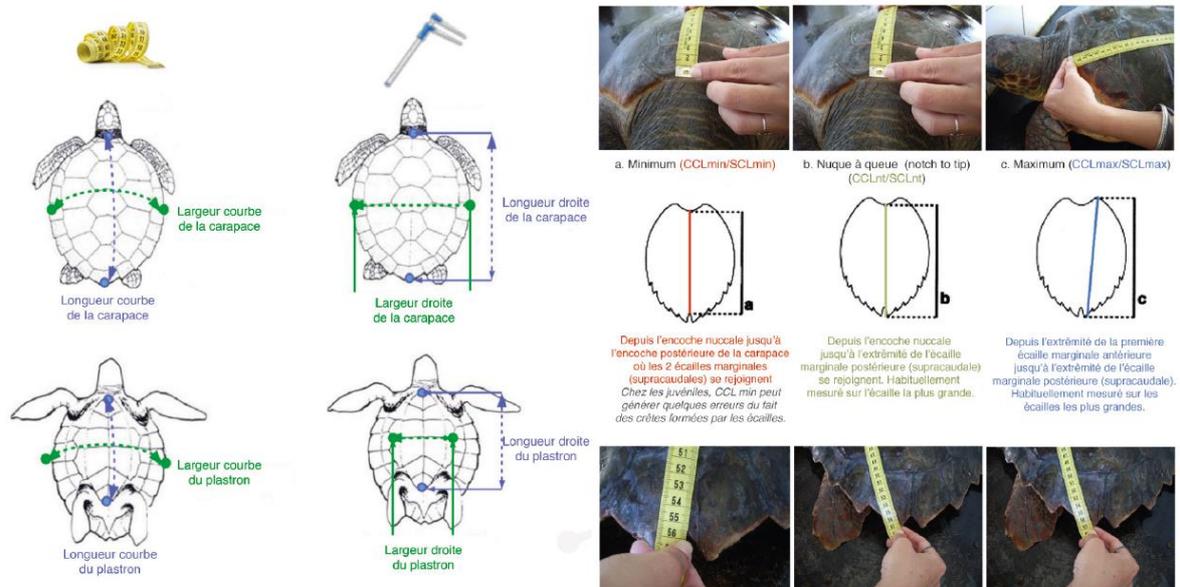


Figure 5: Paramètres biométriques (mesures de la carapace et du plastron).

#### 4. PRELEVEMENT DES DECHETS MARINS A PARTIR DES CARCASSES- PROTOCOLE POUR LES ANIMAUX MORTS

38. En cas d'animal en état de décomposition (Niveaux 3 et 4), vérifier l'intégrité du tractus digestif avant de transporter la tortue dans le laboratoire. Dans tous les cas, (hormis le Niveau 5), si l'autopsie ne peut pas être réalisée immédiatement, congeler la carcasse à -20 °C.

##### 4.1 Autopsie de la tortue

##### 4.1.1 Ouverture de la carcasse

39. Placer la carcasse sur le dos, en essayant de la caler avec un objet pour qu'elle ne bascule pas d'un côté ou de l'autre. Retirer le plastron et le séparer de la carapace en effectuant une incision au niveau de la bordure extérieure (ligne jaune, Fig. 6a). L'incision nécessite une attention particulière, et il est recommandé d'utiliser une lame courte ou de maintenir une inclinaison horizontale afin de ne pas affecter l'intégrité des organes internes (Fig. 6b).

40. Lorsque l'intérieur du plastron est accessible, inciser les ligaments des ceintures scapulaires et pelviennes afin de rabattre le plastron et d'accéder aux muscles puis aux organes internes. Noter les *réserves de graisse* de l'animal (Fig.6c) selon:

- Atrophie des muscles pectoraux (aucune, modérée, sévère);
- Epaisseur de graisse dans les cavités articulaires et dans la membrane cœlomique (abondante, normale, faible, nulle);
- Renseigner ensuite les réserves de graisse en indiquant l'état trophique de l'animal (maigre, normal, gras).



**Figure 6:** Déroulement d'une autopsie de tortue marine: a) Vue ventrale de la tortue morte. La ligne jaune indique la façon de séparer le plastron du reste de la tortue ; b) Coupes horizontales pour éviter d'affecter les organes internes ; c) Vue ventrale de la tortue ouverte (les réserves de graisse (marron) sont observables sur les muscles).

#### 4.1.2 Extraction et préparation des sections du tractus digestif

41. **Extraction du système gastro-intestinal :** Exposer le système gastro-intestinal (GI) en enlevant les muscles pectoraux et le cœur de l'animal (Fig. 7a et 7b). Le sang peut être vidé de la cavité abdominale en faisant pivoter soigneusement la tortue sur un côté. Nouer l'œsophage proche de la bouche et le cloaque au plus proche de l'orifice anal. Retirer l'ensemble du GI et le placer sur la surface d'examen. Cette opération est plus facile à réaliser si elle est réalisée par au moins 2 opérateurs: l'un maintient l'animal pivoté sur un côté, tandis que l'autre sépare les ligaments des différents organes et membranes de la carapace, extrayant le GI de la carcasse. Isoler les différentes sections du GI (œsophage, estomac, intestins) en étranglant et en coupant entre 2 pinces clampes (voir les lignes continues bleues, Fig. 7c) le sphincter gastro-œsophagien et le sphincter pylorique.

42. **NOTE:** Lorsque cela est possible, noter le *sexe* de l'animal d'après l'observation des gonades.



**Figure 7:** Déroulement de l'extraction et de la préparation des sections du GI: a) Retrait du muscle pectoral et du cœur; b) Extraction du GI; c) Schéma de l'ensemble du GI. Les lignes bleues indiquent les endroits où les pinces clampes doivent être fixées afin de séparer les 3 sections du GI (Dessin par V. Hergueta).

43. **Relevé des lésions externes du GI imputables aux déchets:** Avant d'ouvrir le tube digestif, examiner la paroi externe pour observer les éventuelles perforations par des corps étrangers ou les zones de nécrose. Noter également les lésions secondaires, notamment une péritonite faisant suite à une perforation du tube digestif, une invagination du tube digestif, une occlusion \*, etc. Photographier chaque lésion observée en prenant soin de réaliser un plan large et un plan rapproché (objectif macro). Archiver les photos en veillant à faire référence au code d'identification de l'individu examiné, et décrire les lésions dans le descriptif du sujet.

#### 4.2 Extraction du contenu digestif

44. Les trois sections du système gastro-intestinal (soit l'oesophage, l'estomac, les intestins) doivent être séparées en ajoutant un deuxième étranglement aux niveau des extrémités qui vont être coupées, afin d'éviter le déversement du contenu (Fig. 8a)<sup>7</sup>. Ouvrir chacune des sections du GI dans le sens de la longueur à l'aide de ciseaux et vider le contenu de la section directement sur un tamis à mailles de 1 mm. Rincer abondamment le contenu à l'eau courante du robinet (Fig. 8b) pour enlever la partie liquide, le mucus et la matière digérée non identifiable<sup>8</sup>.

45. Inspecter le contenu et noter la présence de goudron, d'hydrocarbure ou de matières fragiles, qui doivent être retirées et analysées séparément, et le signaler dans la colonne « Remarques » du fichier Excel INDICIT-UN-MAP.

46. L'ensemble du matériel rincé doit être ramassé du tamis (Fig. 8b, c), et doit être conservé dans des tubes ou des sachets zippés, en y indiquant le code de l'échantillon (code d'identification de l'individu, section du GI), et stocké à -20°C en attendant les analyses de laboratoire.

**NOTE:** A ce stade, pour la différenciation optionnelle des déchets et des micro-déchets, le contenu doit être glissé directement sur un tamis à mailles de 5 mm superposé sur un tamis à mailles de 1 mm. Puis procéder au rinçage et au stockage de la matière collectée comme décrit ci-dessus, pour les tamis de 1 et de 5 mm, en indiquant le code de l'échantillon (code d'identification de l'individu, section du GI, classe de taille (>5 mm ou 1-5 mm)).



**Figure 8:** Analyse du tractus digestif: a) Sections du GI séparées: Oesophage (haut), estomac (milieu) et intestins (bas); b) Ouverture d'une section du GI et rinçage de son contenu; c) Contenu digestif extrait.

#### 4.3. Extraction des déchets marins ingérés et d'autres éléments à partir du contenu digestif stocké

44. Décongeler le contenu digestif et extraire manuellement les déchets marins ainsi que les autres éléments par observation visuelle.

<sup>7</sup> Les 3 sections du GI (oesophage, estomac, intestins) sont analysés séparément afin d'évaluer les possibles différences de déchets par section et de mieux évaluer le transit digestif des déchets marins.

## 5. PRELEVEMENT DES DECHETS MARINS DANS LES FECES – PROTOCOLE POUR LES ANIMAUX VIVANTS

45. **Collecte des fèces:** Pour l'homogénéité des approches permettant la comparaison des tortues et des régions dans le temps, les fèces collectées ne seront analysées que pour les individus ayant séjourné au **minimum 1 mois** dans le centre de soins. Les fèces doivent être collectées **jusqu'à 2 mois** après l'arrivée de l'individu. La tortue doit être soigneusement rincée à l'eau afin d'éviter toute contamination puis placée dans un bassin individuel (Fig. 9a). Disposer un filtre à mailles de 1 mm au niveau de tous les tuyaux d'évacuation du bassin (Fig. 9b). Surveiller le bassin quotidiennement en filtrant son eau à travers des mailles de 1 mm selon les méthodes suivantes:

- Recueillir les fèces manuellement à l'aide d'une épuisette à mailles de 1 mm (Fig. 9c);
- Placer un collecteur flexible à mailles de 1 mm au niveau des tuyaux de vidange (Fig. 9d);
- Placer un tamis rigide à mailles de 1 mm sous le drain (Fig. 9e).



**Figure 9:** Déroulement de la collecte des fèces. a) La tortue est placée dans un bassin individuel; b) Des filtres à mailles de 1 mm sont disposés au niveau des tuyaux d'évacuation; c) Une épuisette à mailles de 1 mm pour recueillir les fèces; d) Un collecteur à mailles de 1 mm au niveau des tuyaux de vidanges pour filtrer l'eau du bassin; e) Un tamis rigide à mailles de 1 mm placé sous le drain pour filtrer l'eau du bassin; f) Echantillons récoltés dans des tamis rigides.

**NOTE:** Tout échantillon ne pouvant être directement analysé doit être conditionné dans un tube ou sachet zippé identifié au marqueur permanent en inscrivant le jour de collecte et le code de l'échantillon, avec 2 lettres pour le pays\_2 lettres pour la région/Institution\_Espèce\_Année\_Mois\_Jour\_N° tortue\_Type d'échantillon.

Ex: FR\_GR\_CC\_2017\_03\_12\_9\_Feces correspond aux fèces excrétées par la 9<sup>ème</sup> caouanne découverte par le centre de soin du Grau du Roi en France, le 12 mars 2017.

L'échantillon est ensuite conservé à -20°C en attendant les analyses de laboratoire.

46. **Extraction des déchets et d'autres éléments dans les fèces:** Rincer abondamment les tamis et les collecteurs au-dessus d'un tamis rigide à mailles de 1 mm (Fig. 9f). Extraire manuellement les déchets et les autres éléments du tamis par observation visuelle.

**NOTE:** A ce stade, pour la différenciation optionnelle des déchets et des micro-déchets, les tamis et les collecteurs doivent être rincés au-dessus d'un tamis à mailles de 5 mm superposé sur un tamis à mailles de 1 mm. Puis, procéder à la collecte des déchets telle que décrite précédemment, pour les tamis de 1 mm et de 5 mm.

## 6. ANALYSE ET CLASSIFICATION DES DECHETS

**47. Classification des déchets et d'autres éléments:** Spécifier le **protocole** utilisé, entre « Autopsie » ou « Fèces ». Pour chaque section du GI des individus autopsiés (Section 1 du présent document) ou des fèces (Section 2 du présent document), classer les déchets ainsi que les autres éléments selon les catégories suivantes (Tab 2., Fig. 10)<sup>9</sup>.

**Tableau 2:** Classification des déchets et autres éléments ingérés pour l'analyse du contenu des tortues marines.

CATEGORIES		CODE	DESCRIPTION
DECHETS	DECHETS PLASTIQUES	<b>Plastique industriel</b>	<b>IND PLA</b> Granulés industriels en plastique, généralement cylindriques mais également de forme ovale, sphérique ou cubique, ou objets suspectés d'origine industrielle utilisés pour les petites sphères (vitreuses, laiteuses)
		<b>Feuillets</b>	<b>USE SHE</b> Restes de feuilles, par ex de sachets, de feuilles adhésives, de feuilles d'usage agricole, de sacs poubelle
		<b>Filiformes</b>	<b>USE THR</b> Matériaux filiformes, par ex morceaux de fil de nylon, de fragments de filets, de vêtements tissés
		<b>Mousses</b>	<b>USE FOA</b> Toutes les matières plastiques de type mousses, telle que la mousse de polystyrène, de caoutchouc souple (comme le rembourrage des matelas)
		<b>Plastiques épais</b>	<b>USE FRAG</b> Fragments, morceaux cassés de plastiques plus épais, pouvant être flexibles mais pas autant que les matériaux de type « feuille »
		<b>Autres plastiques</b>	<b>USE POTH</b> Tout autre type de plastique, y compris les élastiques, le caoutchouc dense, les ballons, les balles souples de fusil à air comprimé. Préciser dans la colonne « Remarques ».
	<b>Déchets non plastiques</b>	<b>OTHER</b> Tous les déchets et polluants non plastiques, ex filtres de cigarette	
AUTRES ELEMENTS	<b>Aliments naturels</b>	<b>FOO</b> Nourriture naturelle pour les tortues marines (ex : morceaux de crabe, méduses, algues...)	
	<b>Éléments naturels non alimentaires</b>	<b>NFO</b> Tout ce qui est naturel, mais qui ne peut pas être considéré comme un aliment nutritif normal pour les tortues marines (pierre, bois, pierre ponce, etc.)	

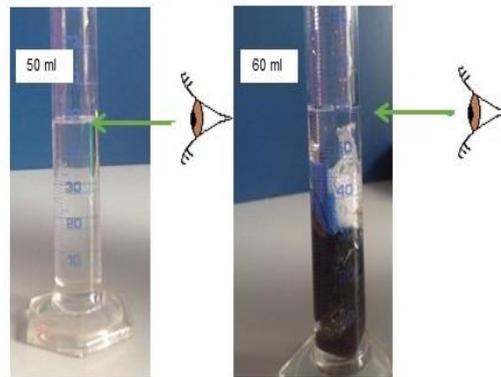


**Figure 10:** Exemples de catégories de déchets et autres éléments établies pour l'ingestion par les tortues marines.

<sup>9</sup> La classification des débris et autres éléments a été ajustée par le consortium INDICIT, sur la base de la directive de la DCSMM (MSFD TG-ML, 2013) et des retours d'expérience des partenaires et collaborateurs d'INDICIT (ex : centres de soins et réseaux d'échouage). Les catégories de déchets peuvent être identifiées visuellement et éventuellement confirmées par stéréomicroscopie.

48. **Collecte des données:** Pour chaque section du GI des individus autopsiés ou pour l'ensemble des échantillons de fèces, les déchets marins et autres éléments doivent être classés dans les différentes catégories présentées dans le tableau 2. En outre, les paramètres suivants doivent être notés :

- Noter pour toutes les catégories (déchets et autres éléments): La **masse sèche** (grammes, précision 0.01 g) de chaque catégorie. Sécher l'échantillon à température ambiante pendant 24h minimum ou dans un four à 35°C pendant 12h.
- Noter pour les catégories de déchets uniquement: Le **nombre de fragments** dans chacune des catégories. Un fragment est un morceau de déchet pouvant être identifié. Le **nombre d'items** dans chacune des catégories. Un item est un ensemble de fragments semblant provenir du même déchet à l'origine.
- Noter pour les catégories de déchets plastiques uniquement: Le **volume total de déchets plastiques** (millilitres, précision 0.01 ml). Mesurer le volume de tous les déchets plastiques dans un bécher gradué et noter la variation de l'eau (Fig. 11). Pousser le plastique flottant dans l'eau à l'aide d'une tige ou d'un décimètre. Le **nombre total de fragments plastiques par catégorie de couleurs** :
  - *Nombre total de fragments plastiques blancs-transparents ;*
  - *Nombre total de fragments plastiques sombres (noir, bleu, vert foncé...);*
  - *Nombre total de fragments plastiques clairs (crème, jaune, rose, vert clair...).*



**Figure 11:** Le volume des déchets plastiques correspond à la différence entre le volume avec (droite) et le volume sans (gauche) déchets plastiques. Le volume se lit en considérant la base du ménisque formé par la surface de l'eau.

**NOTE 1:** Dans le cas où les déchets et micro-déchets ont été différenciés, procéder à la collecte des données comme décrit ci-dessus, mais en distinguant les deux classes de taille (>5 mm et 1-5 mm).

**NOTE 2:** Les paramètres optionnels notés pour les catégories de déchets plastiques peuvent être collectés par section du GI et par catégorie, pour des raisons pratiques et organisationnelles, mais seul le total du GI entier – toutes catégories de plastiques confondues – sera noté dans la fiche d'Observation.

## REFERENCES

- Baron S., 2014. Pathologie des tortues marines en Polynésie française : exemple du centre de soins de Moorea. Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 191 p.
- GESAMP, 2016). Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: part two of a global assessment (Kershaw, P.J., and Rochman, C.M., Eds). (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep. Stud. GESAMP No. 93, 220 p.
- INDICIT consortium, 2018. 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). Deliverable D2.6 of the European project "Implementation of the indicator of marine litter impact on sea turtles and biota in Regional Sea conventions and Marine Strategy Framework Directive areas " (indicit-europa.eu). Grant agreement 11.0661/2016/748064/SUB/ENV.C2. Bruxelles. 22 pp.
- Matiddi M., van Franeker J.A., Sammarini V., Travaglini A., et 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.
- MSFD TG Marine Litter: Hanke G, Galgani F, Werner S, Oosterbaan L, Nilsson P, Fleet D, Kinsey S, Thompson R, Palatinus A, Van Franeker J, Vlachogianni T, Scoullou M, Veiga J, Matiddi M, Alcaro L, Maes T, Korpinen S, Budziak A, Leslie H, Gago J, et Liebezeit G., 2013. Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. EUR 26113. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union; 2013. JRC83985
- RAC-SPA (Galgani, F. et al.), 2017. Specially Protected Areas Protocol Regional Activity Centre (Barcelona Convention), 2017, Defining the Most Representative Species for IMA Common Indicator 24. SPA/RAC, Tunis, 37 pages.
- Thomson J.A., Burkholder D., Heithaus M.R. et Dill L.M., 2009. Validation of a Rapid Visual-Assessment Technique for Categorizing the Body Condition of Green Turtles (*Chelonia mydas*) in the Field. *Copeia* 2009(2):251-255. <https://doi.org/10.1643/CE-07-227>
- Wyneken J., 2001. The anatomy of sea turtles. US Department of Commerce NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC-470, 172 p.

**ANNEXE I**  
**GLOSSAIRE**



## ANNEXE I: GLOSSAIRE

**Amputation** (d'un membre). Chez une tortue marine, perte d'une palette natatoire par coupure, pouvant résulter d'une constriction\*, d'un étranglement.

**Autolyse.** Destruction des tissus par leurs enzymes.

**Autopsie.** Examen d'un cadavre pour étudier les causes de la mort.

**Capture accidentelle.** Pêche involontaire d'espèce non ciblée (de tortue marine par exemple).

**Cloaque.** Orifice (commun) des voies urinaires et génitales chez les oiseaux et reptiles.

**Constriction.** Action de serrer, en pressant autour ; lorsqu'elle intervient au niveau du cou, cela peut étouffer la tortue ; autour d'un membre, la circulation sanguine est ralentie, voir stoppée, ce qui entraîne au bout d'un certain temps la nécrose et la perte du membre.

**Dissection** (d'une carcasse). Action consistant à ouvrir un cadavre selon un protocole défini pour en étudier la structure et effectuer des prélèvements. Lorsque l'on recherche les causes de la mort, on parle d'autopsie.

**Echouage** (d'une tortue marine). Se dit d'un animal, mort ou vivant, rejeté sur la côte.

**Emmêlement.** Capture involontaire par les engins en pêche, au cours d'opérations de pêche, ou, abandonnés ou perdus.

**Engin de pêche.** Matériel destiné à la capture d'espèces aquatiques commercialisables, ex: les chaluts, les sennes tournantes, les filets droits, les lignes et palangres. Selon les circonstances, l'emmêlement est dû à un(e):

- **Engin abandonné** (« derelict » en anglais). Engin laissé sur le lieu de la calée volontairement par le pêcheur ;
- **Engin fantôme** (ex : filet fantôme). Engin laissé au fond et qui continue à pêcher ; on parle plutôt de pêche fantôme.
- **Engin ou matériau de pêche mis au rebut** (« discarded » en anglais). Engin ou matériau usagé, mis de côté et souvent rejeté en mer; ces engins doivent être recueillis dans des containers à terre pour recyclage.
- **Engin perdu.** Engin involontairement perdu durant les opérations de pêche.
- **Epave.** Objet abandonné en mer en dérive ou sur le fond.

**Etat trophique.** Etat nutritionnel, pouvant être reflété par l'embonpoint, la présence de graisses dans les tissus.

**Impact.** Effet produit par quelque chose.

**Interaction.** Action réciproque qu'exercent deux ou plusieurs systèmes l'un sur l'autre.

**Lésion.** Modification de la structure d'un tissu vivant sous l'influence d'une maladie, d'une cause induisant une pathologie.

**Macro-déchet ou déchet.** Polymères artificiels (plastiques) et « autres déchets » dont le côté le plus long (ou le diamètre) est > 5 mm.

**Meso-déchet.** Polymères artificiels (plastiques) et « autres déchets » de taille comprise entre 5 et 25mm.

**Micro-déchet.** Polymères artificiels (plastiques) et « autres déchets » dont la taille est < 5 mm.

**Occlusion.** Arrêt complet du passage des matières et des gaz dans un segment de l'intestin. L'occlusion peut avoir une cause mécanique (obstruction totale par des déchets) et constitue une urgence vétérinaire.

**Plastron.** Partie ventrale d'une carapace de tortue.

**Réflexe oculo-palpébral.** Réflexe qui amène spontanément à fermer les paupières ou à cligner de l'œil lorsque les cils ou les bord interne de l'orbite sont touchés à l'aide du doigt.

**Typologie.** Démarche consistant à définir ou étudier un ensemble de types ; par extension, désigne ici la liste et la description des types de déchets, de lésions etc., qui permettent au manipulateur de classer les observations dans la bonne catégorie de données.

**ANNEXE II**  
**FEUILLE D'OBSERVATION**





<p><b>Extraction des déchets ingérés:</b></p> <p><b>PROTOCOLE:</b>     <input type="checkbox"/> <b>AUTOPSIE</b></p> <p>Veillez décrire:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <p><b>STATUT DES VISCERES</b> (noter la présence de toute infection, couleur suspecte, épanchement liquide, perforation, présence d'huile, etc.):</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p><b>TRACTUS DIGESTIF</b> (noter la présence de toute infection, couleur suspecte, épanchement liquide, perforation, présence d'huile, etc.):</p> </div>	<p><b>CODE DE L'INDIVIDU:</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>OBSERVATION DES FECES</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 60%;">DATE D'ARRIVEE</td> <td style="width: 10%;">/</td> <td style="width: 10%;">/</td> <td style="width: 10%;">/</td> </tr> <tr> <td>DATE DE DEPART</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>DATE DE MORT</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p><b>COMPORTEMENT DE LA TORTUE ET TRAITEMENTS:</b></p> </div>	DATE D'ARRIVEE	/	/	/	DATE DE DEPART	/	/	/	DATE DE MORT	/	/	/
DATE D'ARRIVEE	/	/	/										
DATE DE DEPART	/	/	/										
DATE DE MORT	/	/	/										

**Mesures des déchets et autres éléments ingérés:**

	ŒSOPHAGE			ESTOMAC			INTESTINS			FECES		
	Masse sèche (0.01g)	Nombre de fragments	Nombre d'items	Masse sèche (0.01g)	Nombre de fragments	Nombre d'items	Masse sèche (0.01g)	Nombre de fragments	Nombre d'items	Masse sèche (0.01g)	Nombre de fragments	Nombre d'items
<b>IND PLA</b>												
<b>USE SHE</b>												
<b>USE THR</b>												
<b>USE FOA</b>												
<b>USE FRAG</b>												
<b>USE POTH</b>												
<b>OTHER</b>												
<b>FOO</b>												
<b>NFO</b>												

<p><i>Nombre total de fragments plastiques par catégorie de couleur</i></p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;"><i>Blanc-transparent</i></td> <td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;"><i>Foncé</i></td> <td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;"><i>Clair</i></td> <td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	<i>Blanc-transparent</i>		<i>Foncé</i>		<i>Clair</i>		<p><i>VOLUME des déchets plastiques</i></p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px;"></td> <td style="padding-left: 5px;">ml</td> </tr> </table>		ml
<i>Blanc-transparent</i>									
<i>Foncé</i>									
<i>Clair</i>									
	ml								

**NOTES ET REMARQUES** (Autopsie, collecte des fèces et mesures des déchets):

**ANNEXE III**  
**LISTE DU MATERIEL**



**ANNEXE III: LISTE DU MATERIEL****Pour la récupération de l'animal et le prélèvement d'échantillons sur le site de découverte:**

Corde (pour délimiter la zone)	
Combinaison de protection intégrale	
Lunettes et masques ou visières de protection	
Gants anti-coupures	
Gants	
Bottes	
Caméra	
Mètre ruban	
Crayon/Stylo	
Feuille d'observation	
Bocaux /sachets zippés	
Glacière	
Marqueur permanent	
Bacs ou conteneurs de transport pour la tortue	
Sacs poubelle	

**Pour la collecte d'échantillons sur des animaux morts en laboratoire et l'extraction des déchets ingérés du système gastro-intestinal:**

<i>Dans la salle de laboratoire</i>	
Chambre froide ou congélateurs (-20°C) avec une grande capacité de stockage	
Etuve (non obligatoire)	
Sacs poubelle	
<i>Pour ceux qui manipulent</i>	
Combinaison de protection intégrale	
Lunettes et charlotte	
Masque ou visière de protection	
Gants anti-coupure	
Gants	
Bottes	
<i>Pour la prise de notes et le rapport</i>	
Caméra (+ décimètre pour l'échelle)	
Crayon/Stylo	
Feuille d'observation	
Marqueur permanent	
<i>Pour l'autopsie de la collecte des échantillons du GI</i>	
Pincés clamps (au moins 6) ou de la ficelle de cuisine	
Scalpel	
Ciseaux	
Pincés à griffes	
Contenants métalliques	
Cuillère métallique	
Contenants pour les échantillons (bocaux/sachets zippés)	
<i>Pour la collecte des échantillons</i>	
Tamis à mailles de 1 mm	
Tamis à mailles de 5 mm	
Eprouvettes gradués (2 L, 1L, 50cL; précision 0.1L)	
Décimètre	
Balance de précision balance (capacité 4kg, précision 0.01 g)	

**Pour la collecte des échantillons sur des individus vivants, dans les centres de soins, et l'extraction des déchets dans les fèces:**

<i>Dans la salle de laboratoire</i>	
Congélateurs (-20°C)	
Etuve (non obligatoire)	
Sacs poubelle	
<i>Pour ceux qui manipulent</i>	
Lunettes	
Masque de protection	
Gants	
<i>Pour la prise de notes et le rapport</i>	
Caméra (+ décimètre pour l'échelle)	
Crayon/Stylo	
Feuille d'observation	
Marqueur permanent	
<i>Pour la collecte des échantillons</i>	
Contenants pour les échantillons (tubes/sachets zippés)	
Cuillère métallique	
Tamis à mailles de 1 mm	
Tamis à mailles de 5 mm	
Tamis rigide à mailles de 1 mm	
Collecteurs flexibles à mailles de 1 mm (tuyaux de drainage)	

**Pour l'analyse des déchets ingérés:**

<i>Pour ceux qui manipulent</i>	
Lunettes	
Masque de protection	
Gants	
<i>Pour la prise de notes et le rapport</i>	
Caméra (+ décimètre pour l'échelle)	
Crayon/Stylo	
Feuille d'observation	
Marqueur permanent	
<i>Pour l'analyse des déchets ingérés</i>	
Ruban à mesurer	
Décimètre	
Balance de précision (capacité 1kg; précision 0.01)	
Eprouvettes graduées	
Cuillère en métal / pinces	
Loupe binoculaire ( <i>optionnel</i> )	

**ANNEXE IV**  
**- FEUILLES REFLEXE**



**ANNEXE IV- FEUILLES REFLEXE****A. PREMIERES NOTES SUR LE SITE DE DECOUVERTE**

---

*Note: La tortue caouanne (Caretta caretta) est une espèce protégée dans certains pays, donc seules les personnes autorisées peuvent manipuler ces animaux vivants ou morts ou des parties de ceux-ci. Une fois l'animal découvert, sa gestion et sa récupération devraient être signalées et coordonnées par les autorités responsables. Un permis CITES est demandé si un spécimen ou un échantillon doit être envoyé/reçu. Des précautions sanitaires doivent être prises pour la manipulation d'animaux sauvages morts ou vivants, afin de minimiser les risques de maladies infectieuses telles que les zoonoses. La zone d'intervention doit être délimitée des passants et la manipulation nécessite le port d'une combinaison de protection avec lunettes, gants et bottes en caoutchouc, qui doivent ensuite être soigneusement séparés et désinfectés ou jetés. Idéalement, une paire de gants anti-coupures peut être portée sous deux paires de gants, l'une d'elles étant changée pour écrire ou en cas de coupure.*

Sur le site de découverte, noter les informations suivantes sur la feuille d'observation:

**1. Informations générales:**

- Coordonnées de l'observateur/collecteur de l'animal;
- Espèce;
- Présence de marquages, de puce électronique, de balise préexistants;
- Nouveaux numéros de marquage et de puce électronique, lorsque cela s'applique;
- Code d'identification de l'animal;
- Date et lieu de la découverte;
- Cordonnées (*optionnel*);
- Photos/Vidéos.

**2. Condition corporelle de l'animal:**

- Statut de conservation ou niveau de décomposition;
- Circonstances de la découverte;
- Causes possibles de morbidité et de mortalité, type d'impact (*optionnel*);
- Engin de la capture accidentelle (*optionnel*);
- Statut de santé (*optionnel*);
- Principales blessures (*optionnel*);
- Parties du corps affectées (*optionnel*);
- Déchets causant l'emmêlement (*optionnel*);
- Autres paramètres descriptifs (*optionnel*);
  - Réserves de graisse
  - Sexe
- Mesures biométriques.

## **B. EXTRACTION DES DECHETS MARINS POUR LES ANIMAUX MORTS: Protocole Autopsie**

---

### **1. Autopsie de la tortue:**

- Ouvrir la carcasse en retirant le plastron;
- Noter les réserves de graisses;  
*Maigre / Normale / Grasse;*
- Exposer le système gastro-intestinal (GI);
- Nouer l'œsophage et le cloaque;
- Retirer le GI de la carcasse;
- Noter toute lésion externe du GI et spécifier lorsqu'elle s'attribue à des déchets.

### **2. Extraction du contenu digestif et collecte des déchets ingérés:**

- Séparer les 3 sections du GI (œsophage, estomac, intestins), et pour chaque section :
  - Rincer tout le matériel récupéré au-dessus d'un tamis à mailles de 1 mm (ou de tamis à mailles de 5 et 1 mm superposés – *optionnel*)
  - Inspecter le contenu et séparer les déchets marins des autres éléments
  - Récupérer les déchets marins et les autres éléments dans des bocaux ou sachets zippés séparés, en inscrivant le code d'identification de l'animal, la section du GI (et *optionnellement* la classe de taille (1-5, >5))  
*Exemple : FR\_GR\_2017\_03\_12\_9\_Oeso*
  - Congeler à -20°C si les analyses ne peuvent être effectuées à la suite.

## **C. EXTRACTION DES DECHETS MARINS POUR LES ANIMAUX VIVANTS: Protocole Fèces**

---

*Note: Collecter les fèces des individus ayant séjourné au minimum 1 mois dans le centre de soins et jusqu'à 2 mois après leur arrivée.*

### **1. Collecte quotidienne des fèces:**

- Avec une éprouvette à mailles de 1 mm;
- A partir des collecteurs flexibles à mailles de 1 mm disposés au niveau des tuyaux de vidange;
- A partir du tamis rigide à mailles de 1 mm disposé sous le drain.

### **2. Collecte des déchets marins:**

- Rincer abondamment les tamis et collecteurs au-dessus d'un tamis à mailles de 1 mm (ou de tamis à mailles de 5 et 1 mm superposé – *optionnel*);
- Inspecter le contenu et séparer les déchets marins des autres éléments;
- Collecter les déchets marins et les autres éléments séparément dans des tubes ou des sachets zippés, en inscrivant le code d'identification de l'animal, le protocole (et *optionnellement* la classe de taille (1-5, >5));  
*Exemple: FR\_GR\_2017\_03\_12\_9\_Fèces*
- Congeler à -20°C si les analyses ne peuvent être effectuées à la suite.

## D. ANALYSE DES DECHETS MARINS

### 1. Classification des déchets et autres éléments:

CATEGORIES		CODE	DESCRIPTION	
DECHETS	DECHETS PLASTIQUES	Plastique industriel	IND PLA	Granulés industriels en plastique, généralement cylindriques mais également de forme ovale, sphérique ou cubique, ou objets suspectés d'origine industriel utilisés pour les petites sphères (vitreuses, laiteuses)
		Feuillets	USE SHE	Restes de feuilles, par ex de sachets, de feuilles adhésives, de feuilles d'usage agricole, de sacs poubelle
		Filiformes	USE THR	Matériaux filiformes, par ex morceaux de fil de nylon, de fragments de filets, de vêtements tissés
		Mousses	USE FOA	Toutes les matières plastiques de type mousses, telle que la mousse de polystyrène, de caoutchouc souple (comme le rembourrage des matelas)
		Plastiques épais	USE FRAG	Fragments, morceaux cassés de plastiques plus épais, pouvant être flexibles mais pas autant que les matériaux de type « feuille »
		Autres plastiques	USE POTH	Tout autre type de plastique, y compris les élastiques, le caoutchouc dense, les ballons, les balles souples de fusil à air comprimé. Préciser dans la colonne « Remarques ».
	Déchets non plastiques	OTHER	Tous les déchets et polluants non plastiques, ex filtres de cigarette	
AUTRES ELEMENS	Aliments naturels	FOO	Nourriture naturelle pour les tortues marines (ex : morceaux de crabe, méduses, algues...)	
	Éléments naturels non	NFO	Tout ce qui est naturel, mais qui ne peut pas être considéré comme un aliment nutritif normal pour les tortues marines (pierre, bois, pierre ponce, etc.)	

### 2. Collecte des données

Pour chaque section du GI des individus autopsiés ou pour l'ensemble des échantillons de fèces, classer les déchets marins et autres éléments en fonction des différentes catégories présentées ci-dessus et noter les paramètres suivants :

- **Pour toutes les catégories (déchets et autres éléments):**
  - Masse sèche (grammes, précision 0.01g) pour chaque catégorie.
- **Pour les déchets marins uniquement:**
  - Nombre de fragments (soit, un morceau de déchet pouvant être identifié) pour chaque catégorie;
  - Nombre d'items (soit, un ensemble de fragments qui semblent provenir du même déchet à l'origine) dans chaque catégorie (*optionnel*).
- **Pour les déchets plastiques uniquement (*optionnel*):**
  - Volume total des déchets plastiques;
  - Nombre total de plastiques par catégorie de couleur:
    - Blanc-transparent / Foncé / Clair

*Note: Dans le cas où les déchets et micro-déchets ont été différenciés, procéder à la collecte des données comme décrit ci-dessus, mais en distinguant les deux classes de taille (>5 mm et 1-5 mm).*