NATIONS UNIES

EP

UNEP/MED WG.601/4

ONU programme pour l'environnement

Plan d'action pour la Méditerranée
Convention de Barcelone

29 décembre 2024
Français
Original : Anglais

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

Vidéoconférence, 29 janvier 2025

Point 3 de l'ordre du jour : Proposition de révision de l'Objectif écologique 10 (OE) de l'IMAP sur les Déchets marins

Proposition de mise à jour des Valeurs de référence (BV) et d'établissement des Valeurs seuils (TV) pour l'Indicateur candidat 24 de l'IMAP

Pour des raisons de coût et de protection de l'environnement, le tirage du présent document a été restreint. Il est aimablement demandé aux délégations d'apporter leur copie de ce document aux réunions et de s'abstenir de demander des copies supplémentaires.

PNUE/PAM
Athènes, 2025

Note du Secrétariat

En 2016, lors de la CdP19 (Décision IG.22/10), des Valeurs de référence (BV) ont été établies pour l'ensemble des Indicateurs communs et candidats de l'OE10 de l'IMAP sur les Déchets marins.

Depuis, les BV ont été approuvées et des TV ont été établies pour l'Indicateur commun 22 (macrodéchets sur les plages) et l'Indicateur candidat 23 (macrodéchets sur les fonds marins et microplastiques flottants) de l'IMAP, mais pas encore pour l'Indicateur candidat commun 24 (ingestions et enchevêtrements de déchets marins par les tortues marines).

Avec le soutien apporté par le projet « Marine Litter MED II » financé par l'UE (2022 – 2024), des Normes de données (DS) et des Dictionnaires de données (DD) ont été élaborés sur la base des protocoles de surveillance normalisés acceptés, notamment les outils d'assurance de la qualité des données et de contrôle de la qualité, afin de permettre la communication au Secrétariat des données nationales relatives à l'Indicateur candidat 24 de l'IMAP, par l'intermédiaire du Système d'information de l'IMAP. De plus, 3 programmes de surveillance fondés sur l'IMAP ont été établis par le Liban, le Maroc et la Tunisie, y compris la création des données et leur soumission au Système d'information de l'IMAP.

L'objectif de ce document est d'élaborer la méthodologie pour l'analyse statistique des données collectées par les Parties contractantes, qui soutiendra le processus de mise à jour des BV et d'établissement des TV pour l'Indicateur candidat commun 24 de l'IMAP au niveau de la région méditerranéenne.

Le présent document est soumis à la Réunion du Groupe de correspondance sur l'approche écosystémique pour la surveillance des déchets marins (CORMON sur les déchets marins) pour examen et approbation, et sera soumis ultérieurement à la Réunion des Points focaux du MED POL (juin 2025).

Table des matières

1. Introduction 1
2. Disponibilité des données 1
3. Méthodologie 2
3.1 Ingestion 3
3.2 Enchevêtrement 4
4. Détermination des Valeurs de référence et des Valeurs seuils 5
4.1 Ingestion 5
4.2 Enchevêtrement 7
5. Conclusions 9
Références 10

s

1. Introduction

1. L'objectif du présent document est d'élaborer la méthodologie pour fournir une analyse statistique des données collectées par les Parties contractantes, afin de fournir une première proposition pour la mise à jour des Valeur de référence (BV) et l'établissement des Valeurs seuils de l'Indicateur candidat commun 24 de l'OE10 de l'IMAP.

2. Définition des Valeurs de référence (BV) : Conformément à la définition fournie par le document UNEP/MAP (UNEP/MED WG.514/7[1]), « Une valeur de référence est une description de l'état de l'environnement à un moment donné, à laquelle les valeurs ultérieures de l'état sont comparées ». Elle peut se référer à un niveau spécifié d'un impact ou d'une pression et agir comme une référence par rapport à laquelle des limites peuvent être fixées ou des tendances pour l'évaluation du BEE. Les valeurs de référence peuvent être dérivées de conditions de référence, de valeurs d'évaluation initiales, de l'état actuel ou d'un problème potentiel/prévu.

3. Définition des Valeurs seuils (TV) : L'approche élaborée et utilisée pour l'établissement des TV pour les besoins de la préparation du chapitre[2] sur les déchets marins du Rapport sur la qualité de la Méditerranée 2023, est conforme à la Nouvelle décision relative au BEE (2017/848) de la Commission européenne (CE), qui fournit une définition des valeurs seuils pour les déchets marins : « On entend par valeur seuil une valeur ou une fourchette de valeurs qui permet d'évaluer le niveau de qualité atteint pour un critère particulier, contribuant ainsi à l'évaluation de la mesure dans laquelle le bon état environnemental est atteint. »

2. Disponibilité des données

4. Les données sont devenues disponibles grâce aux projets financés par l'UE : INDICIT I et II, « Chasseurs de Plastique AMP » du Programme Interreg MED et MED I et II Déchets marins (Tableau 1) correspondant à 467 spécimens appartenant aux deux espèces (*Caretta caretta* (Cc) 90 % et *Chelonia mydas* (Cm) 10 %). L'analyse montre que 42 % des spécimens échantillonnés ont été affectés par l'ingestion d'items de déchets marins, 39 % par des enchevêtrements, 1 % à la fois par l'ingestion et l'enchevêtrement, tandis que 18 % font référence à des spécimens capturés par enchevêtrement accidentel dans des engins de pêche actifs et inconnus (Figure 1).

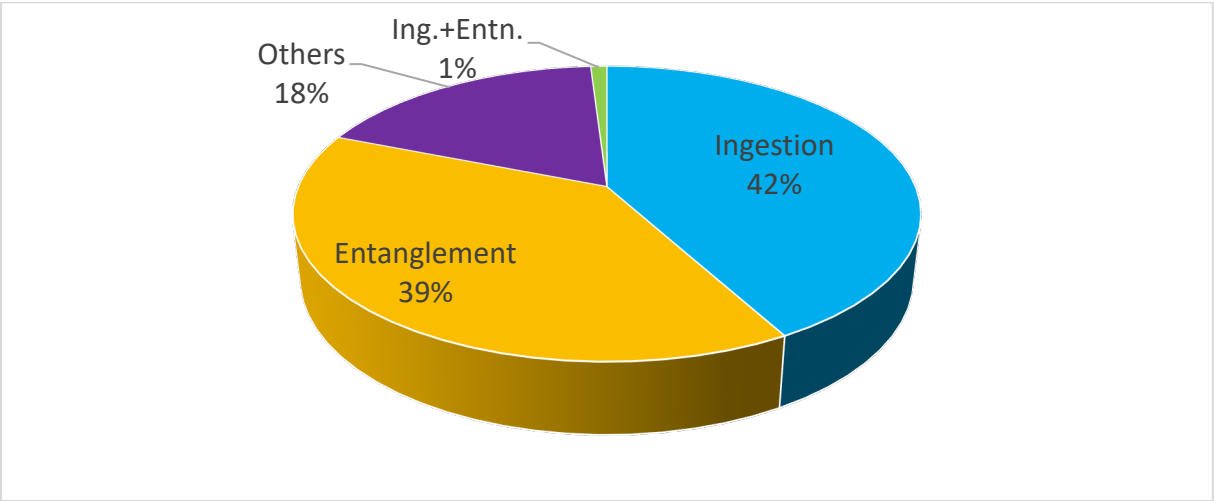


Figure 1 : Répartition en pourcentage par type de dommage (c'est-à-dire ingestion, enchevêtrement, ingestion et enchevêtrement, autre).

[1] 8ème Réunion du Groupe de coordination de l'Approche écosystémique (EcAp CG) Vidéoconférence, 9 septembre 2021
[2] Rapport sur la qualité de la Méditerranée 2023 (MED QSR) : Objectif écologique relatif aux déchets marins (EO10), in UNEP/MED WG.555/4 (CORMON Déchets marins, 3 mars 2023, Athènes, Grèce)

Tableau 1 : Données collectées auprès des Parties contractantes respectives :

Pays	Ingestion	Enchevêtrement	Années
Chypre	-	4	2013, 2018, 2019, 2020
France	82	9	2007, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019
Grèce	0	105	2010, 2011, 2012 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020
Italie	40	27	2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020
Liban	93	-	2021, 2022, 2023
Espagne	-	32	1995, 1998, 2000, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020
Tunisie	25	24	2011, 2017, 2019, 2020, 2023
Turquie	4	22	2012 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020
Total	**244**	**223**	

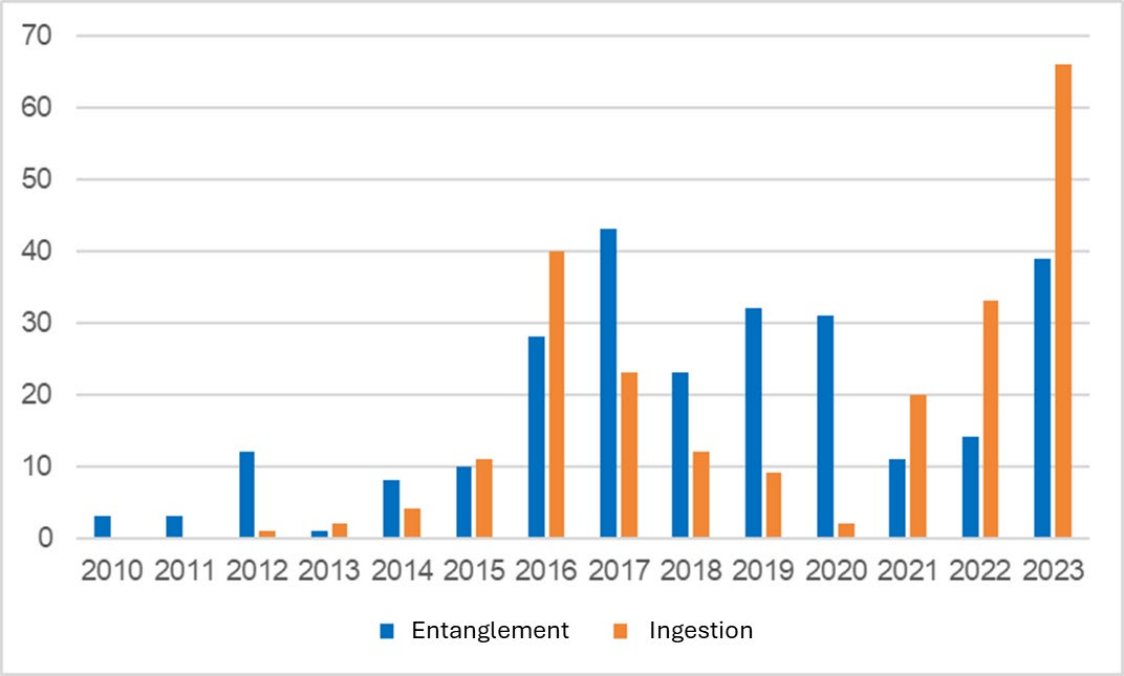


Figure 2 : Données reçues par année

5. Une analyse est fournie dans le document respectivement pour l'ingestion et l'enchevêtrement, en considérant les données sur l'ingestion dans la première série et les données sur l'enchevêtrement dans la deuxième série.

3. Méthodologie

6. En raison de la mobilité des tortues marines, par exemple des tortues caouannes qui peuvent parcourir de longues distances, de la durée du transit des déchets ingérés (généralement entre 10 et 14 jours (Valente et al., 2008 ; Solomando et al., 2022), et de leurs différents degrés de conservation (c.-à-d. vivantes, mortes récemment, momifiées, etc.), il n'est pas possible d'attribuer la rencontre avec les déchets marins (c'est-à-dire l'ingestion et/ou l'enchevêtrement) aux coordonnées où ils ont été localisés, de sorte que l'analyse est abordée globalement et non en fonction du pays qui communique les données.

7. Les données collectées peuvent être utilisées pour calculer, pour les échantillons spécifiques :

a) La fréquence d'occurrence : la proportion de tortues ayant du plastique dans leur estomac (également appelée « incidence » ou « prévalence ») ;
b) La moyenne arithmétique et l'écart-type de la masse moyenne des déchets marins trouvés dans le tractus gastro-intestinal (GI) de chaque spécimen ou le nombre d'objets enchevêtrés. En cas d'écart-type élevé (distribution non normale), la médiane est considérée comme la valeur la plus appropriée pour l'établissement de la Valeur de référence (BL).
c) La Valeur seuil (VT) : Le niveau de référence pour la présence de plastiques dans l'estomac des tortues (ou de tout autre organisme marin) est zéro, car les matériaux synthétiques sont exclusivement d'origine anthropique et n'ont été introduits dans l'environnement marin qu'au milieu du 20ème siècle (Kühn et al., 2022). Cependant, en supposant que des pertes accidentelles se produisent inévitablement, une tentative sera faite pour indiquer une TV possible.

8. Toutes les analyses statistiques ont été réalisées avec le Programme statistique R 4.3.2 (R Core Team, 2023).

3.1 Ingestion

9. Depuis les premières publications scientifiques sur le sujet, plus de 500 espèces marines ont été répertoriées pour l'ingestion de déchets marins et les tortues marines ont été parmi les premiers taxons enregistrés. Compte tenu de leur propension à ingérer des déchets, de leur large distribution et de la grande variété d'habitats utilisés au cours de leur vie, les tortues marines, en particulier l'espèce caouanne (*Caretta caretta*), ont été choisies comme espèces indicatrices pour le bassin méditerranéen (Matiddi et al., 2019).

10. Un protocole spécifique pour collecter des données sur les déchets marins ingérés par les tortues marines a été élaboré et testé par dix partenaires dans sept pays de la mer Méditerranée et de l'océan Atlantique dans le cadre du projet européen INDICIT (GA n°11.0661/2016/748064/SUB/ENV.C2). Ce protocole fournit des méthodologies normalisées pour l'analyse des déchets marins ingérés par les tortues marines afin de soutenir la nouvelle Décision de la Commission (UE)8, Critère D10C3, et pourrait être utile pour soutenir l'Indicateur candidat cCI24 de l'IMAP : « Tendances de la quantité de déchets ingérés par ou s'enchevêtrant dans des organismes marins, axées sur certains mammifères, oiseaux de mer et tortues marines ».

11. Le protocole proposé pour cataloguer les déchets ingérés par les tortues marines sera utile pour recueillir des données sur la composition et l'abondance des déchets et évaluer leur impact sur les environnements marins. De plus, la collecte de ce type de données normalisées permettra de définir des valeurs seuils (Matiddi et al., 2019).

12. Pour la mise à jour de la Valeur de référence (BV) de l'Indicateur candidat CI24, la valeur médiane de la quantité de macrodéchets ingérés par les animaux marins est considérée comme une meilleure mesure de la position centrale d'une valeur que la valeur moyenne dans le cas d'une distribution non symétrique (Baggelaar, Paul K. et Van der Meulen Eit C.J., 2014 ; Van Loon et al., 2020).

13. La définition de la Valeur seuil (TV) suivie lors de l'élaboration du Rapport sur la qualité de la Méditerranée 2023 (UNEP/MED WG.550/13) et la méthode d'évaluation du BEE de l'UE pour les déchets marins sur les plages (Van Loon et al., 2020), recommandent une TV égale au 15ème percentile de l'abondance totale des déchets marins, une méthode statistique couramment utilisée dans les évaluations lorsque des valeurs de référence précises de zones vierges ne sont pas disponibles (Van Loon et al., 2020).

14. Lors de l'analyse des données relatives aux déchets ingérés, nous avons considéré les données qui ont été fournies comme des informations complètes. Il s'agit de 104 spécimens provenant de deux pays, la France et l'Italie, collectés entre 2012 et 2020 (Tableau 2).

Tableau 2 : Données relatives aux déchets ingérés prises en considération.

Année	FR	IT	Total par année
2012	1	0	1
2013	2	0	2
2014	4	0	4
2015	11	0	11
2016	15	25	40
2017	20	3	23
2018	11	1	12
2019	0	9	9
2020	0	2	2
Total par pays	**64**	**40**	**104**

15. L'analyse a été basée sur le pourcentage du poids sec de déchet marin ingéré par rapport au poids sec total de l'ingestion totale. Ce ratio a été établi pour chaque spécimen puis regroupé par année sur la base de la valeur médiane, afin d'obtenir une valeur annuelle. Les valeurs annuelles ont été regroupées en faisant la moyenne pour obtenir la valeur correspondant à la valeur de référence, CI24-ingesta.

16. En outre, une analyse a été réalisée en fonction de la fréquence de l'occurrence de chacun des types de déchets marins. Les résultats à cet égard mettent en évidence les objets qui ont le plus d'impact sur les organismes marins, en particulier sur les tortues marines en Méditerranée.

3.2 Enchevêtrement

17. Les données concernant l'enchevêtrement ont été rapportées par 8 pays (Tableau 3). Une analyse basée sur le pourcentage de spécimens affectés par rapport au nombre total de spécimens collectés est proposée, y compris les individus piégés par des filets de pêche actifs. Ce ratio pourrait servir de base à l'interprétation du degré d'affection découlant de cette interaction avec les déchets marins.

Tableau 3 : Données relatives aux déchets enchevêtrés prises en considération.

Année	CY	ES	FR	GR	IT	LB	TN	TR	Total par année
2010			1	1					2
2011				1			1		2
2012				12					12
2013		1							1
2014				6				2	8
2015		1	1	5	1			2	10
2016		2		22	4			2	28
2017		1	2	31	6		1	3	44
2018		1	5	13	1			3	23
2019	4	5		9	7		2	4	31
2020		17		1	7		1	5	31
Total par année	**4**	**28**	**9**	**101**	**26**	**0**	**5**	**21**	**194**

18. Afin d'obtenir un échantillon plus homogène pour l'analyse, la période 2010-2020 a été choisie, comprenant 194 spécimens (Tableau 3). Les données des années précédentes ont été exclues car elles n'étaient pas représentatives de la plupart des pays et contenaient un très faible nombre de spécimens.

4. Détermination des Valeurs de référence et des Valeurs seuils

4.1 Ingestion

19. 42 % des tortues méditerranéennes échantillonnées (Tableau 1) ont confirmé la présence de déchets marins dans leur système digestif, principalement des fragments de plastique, mais ces données ne peuvent pas être utilisées comme référence car elles peuvent être affectées par des distorsions de récolte.

20. Une autre façon d'aborder le calcul de la valeur de référence consiste à examiner les quantités (poids et/ou unités) retrouvées dans le système digestif (Mattidi et al. 2024). Les valeurs moyennes par tortue obtenues sont de 13 particules et 0,23 g (Tableau 4). Cependant, en raison d'un écart-type très élevé et d'une distribution non normale de l'échantillon (Figure 3), la valeur médiane de 4 particules et 0,01 g est considérée comme plus représentative (Tableau 4).

Tableau 4 : Paramètres des statistiques descriptives :

	Moyenne	**Écart-type**	**Médiane**
Nombre d'items de déchets marins	13	23,23	4
Poids des déchets marins (gr)	0,23	1,02	0,01

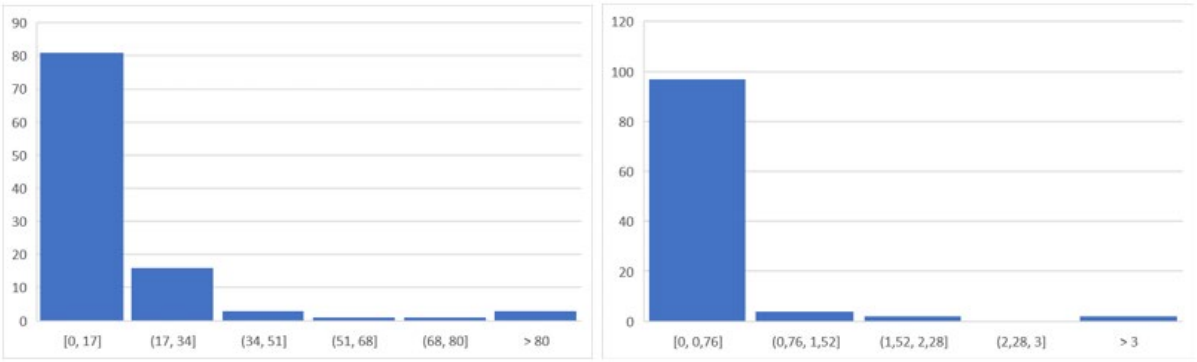


Figure 3 : Histogramme de fréquence (À gauche : Nombre d'items ; À droite : Poids sec des déchets marins).

21. À partir de ces résultats, la Valeur de référence (BV) peut être fixée à la présence de **4 particules de déchets marins dans le tube digestif des tortues de Méditerranée et à un poids de 0,01 g**. En ce qui concerne la Valeur seuil (TV) proposée par Mattidi et al. (2024), ces données correspondent au 15ème percentile, établissant ainsi la TV à moins de 15 % des tortues de mer avec plus de 0,002 g de déchets marins dans le tractus gastro-intestinal (GI).

22. Pour fournir des informations générales sur le niveau de réduction à appliquer à la BV, un pourcentage de réduction doit être appliqué pour respecter la TV proposée/calculée. Le pourcentage de réduction est calculé selon Van Loon et al. (2019) comme suit :

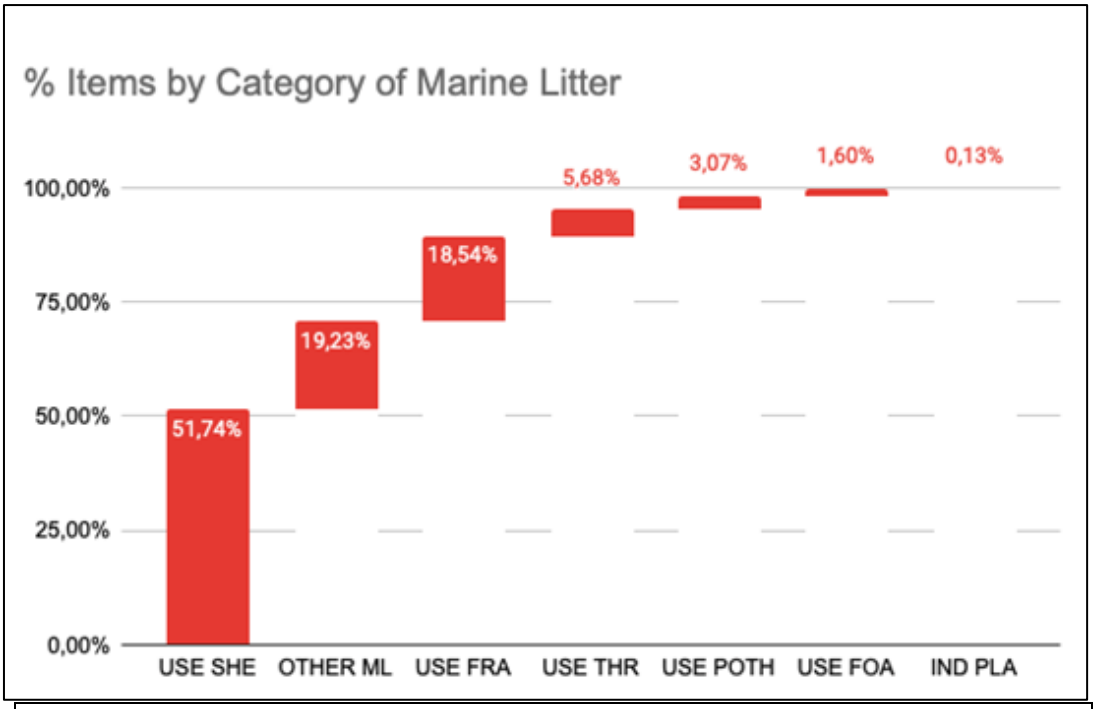
Pourcentage de réduction = ((médiane - TV) / médiane) x 100

23. En conséquence, on constate que le pourcentage de réduction entre la BV proposée et la TV proposée pour l'Indicateur commun 24 en Méditerranée est d'environ 80 %.

24. Les valeurs proposées (c'est-à-dire la BV et la TV) doivent être considérées comme une première approximation en raison du peu de données disponibles. Une analyse statistique différentielle a été appliquée sur un petit échantillon et les résultats peuvent en être affectés, car l'analyse statistique différentielle doit être effectuée sur de grands groupes de données.

25. Ce type d'analyse est conforme à l'analyse effectuée pour d'autres indicateurs de déchets marins (c'est-à-dire CI22 et CI23), mais pour l'appliquer correctement, il est nécessaire d'améliorer la qualité et la quantité des données grâce à l'application correcte des protocoles d'échantillonnage et de déclaration.

26. La catégorie d'items la plus fréquente est celle des Résidus de feuilles de plastique (USE SHE), provenant par exemple de sacs en plastique, de films étirables, de films agricoles, de sacs poubelles, etc., qui est évaluée à 52 % (figure 4), suivie par les « autres déchets marins » (19 %) (figure 4).



USE SHE:	Résidus de feuilles de plastique : de sacs en plastique, de films étirables, de films agricoles, de sacs poubelles
USE FRA:	Fragments, morceaux cassés de plastiques de types plus épais, qui peuvent être un peu flexibles, mais différents des matériaux en feuille
USE THR:	Matériaux filiformes, par exemple morceaux de fil de nylon, fragments de filet, vêtements tissés, etc.
USE POTH:	Tout autre type de plastique, y compris les élastiques, le caoutchouc dense, les morceaux de ballon, les balles de pistolet à air comprimé, etc.
USE FOA:	Toutes les mousses plastiques, par exemple la mousse de polystyrène, la mousse de caoutchouc souple (comme pour le rembourrage des matelas), etc.
IND PLA:	Granulés industriels en plastique, généralement cylindriques mais aussi parfois de forme ovale, sphérique ou cubique, ou article industriel présumé, utilisé pour les petites sphères (vitreuses, laiteuses, etc.).
OTHER ML:	Autres déchets marins

Figure 4 : Catégories de déchets marins les plus fréquentes (% nombre d'items) (% items par catégorie de déchets marins)

27. Si l'on s'intéresse spécifiquement au poids (g) des items, ceux-ci sont concentrés dans seulement 2 catégories qui représentent 96 % du poids total des déchets marins (USE SHE et USE FRA, Figure 5).

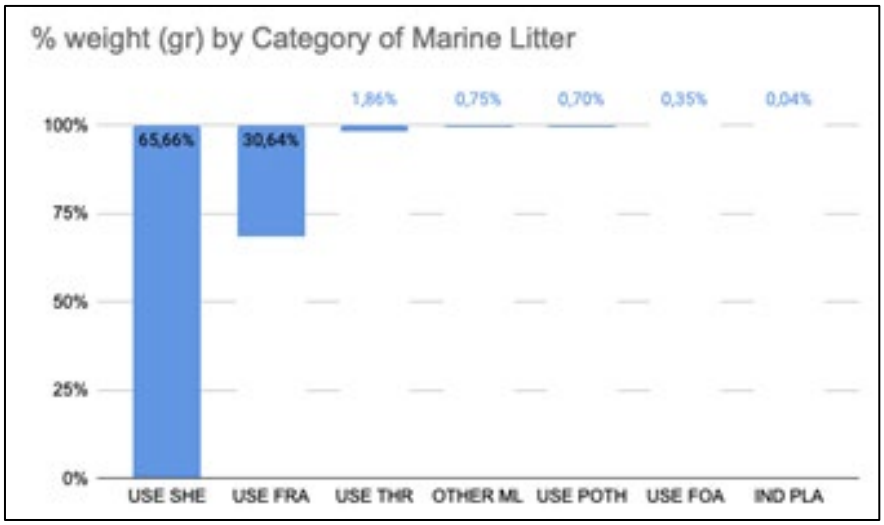


Figure 5 : Catégories de déchets marins les plus fréquentes (% du poids)

28. Dans les deux cas (figures 4 et 5), la catégorie la plus fréquente, bien au-dessus des autres catégories, est USE SHE (résidus de feuilles, par exemple de sacs en plastique, de films étirables, de films agricoles, de sacs poubelles, etc.)

4.2 Enchevêtrement

29. 39 % des échantillons pris en compte pour l'enchevêtrement ont été affectés par l'enchevêtrement (Figure 1), mais 10 % des tortues enchevêtrées n'ont pas été endommagées. La plupart des tortues endommagées l'ont été par des lésions « non identifiées » ou non décrites (U : 42%), par abrasion (AB : 28%) et par coupure (C : 20%) (Figure 6).

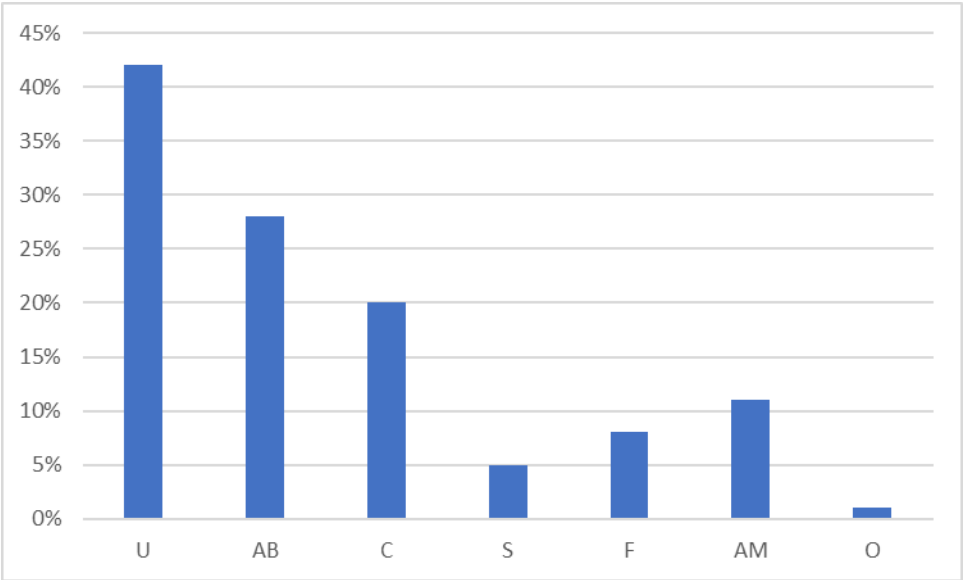


Figure 6 : Dommages identifiés sur les tortues marines.

30. 83 % des spécimens enchevêtrés présentent des dommages aux nageoires (F), tandis que 60 % des spécimens enchevêtrés présentent des dommages à la tête. (Figure 7).

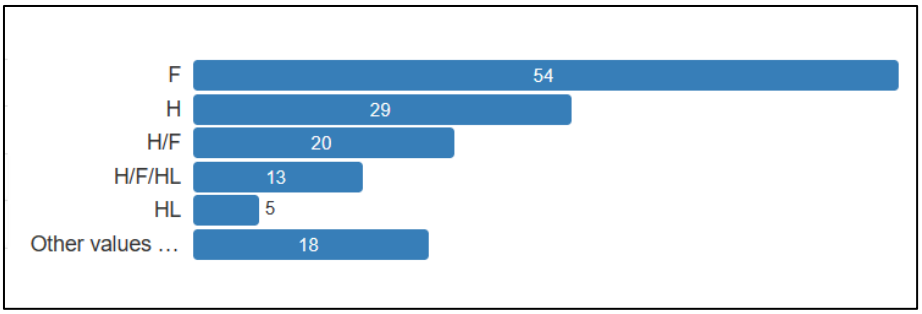


Figure 7 : Parties du corps avec lesquelles les tortues marines s'enchevêtrent

31. 31 % des tortues ont été catégorisées en raison de la présence de blessures, mais sans aucune information relative aux déchets marins. 40 % des tortues ont été catégorisées en raison de blessures et avec des informations relatives à la source des déchets marins : articles de pêche ou d'aquaculture (FN : 21%, R : 21%, FL : 19% ; Figure 8).

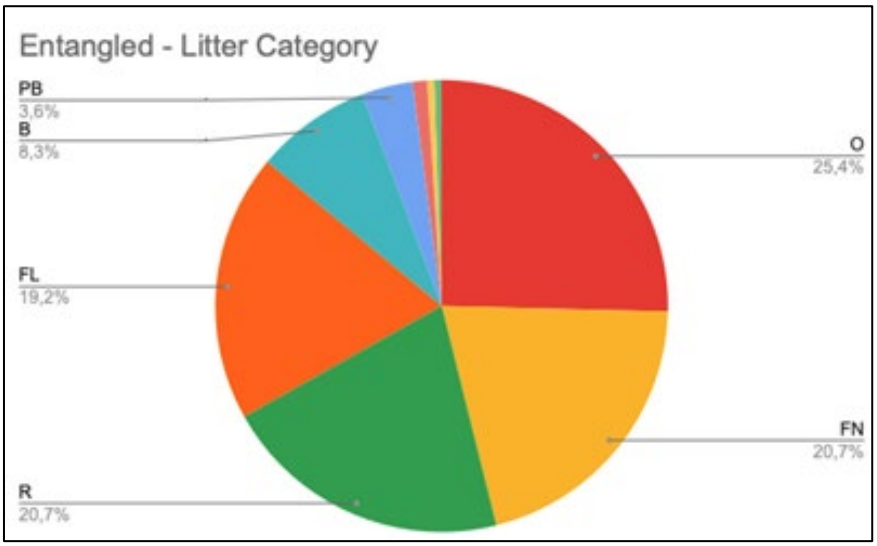


Figure 8 : Catégories d'items de déchets marins enchevêtrés (O : Autres matériaux, FN : Filet de pêche, R : Cordes, FL : Fil de pêche, B : Bouées/Défenses, PB : Sacs en plastique).

32. Il est important de considérer que 80% des données classées dans la catégorie « autres matériaux » concernent des sacs robustes (Figure 8), généralement associés au transport maritime.

33. La plupart des blessures par abrasion et coupure sont dues aux cordes (R) ou aux fils de pêche (FL), tandis que les suffocations sont principalement attribuées aux filets de pêche (FN) et aux cordes (R) (Tableau 4).

Table 4 : Lien dommage / objet :

Injuries	B	FL	FN	P	PB	R	RB
AB	12,50%	16,67%	**20,83%**	4,17%	4,17%	**41,67%**	
AB/C	5,88%	**29,41%**	11,76%			**41,18%**	11,76%
AB/C/AM	50,00%	50,00%					
AB/C/AM/S						100,00%	
AB/C/F/AM		100,00%					
AB/C/S			100,00%				
AB/S	33,33%	33,33%				33,33%	
AM		50,00%			50,00%		
C	16,67%	**41,67%**	8,33%			**33,33%**	
C/F		100,00%					
C/F/AM		**77,78%**				22,22%	
C/S		50,00%			50,00%		
F/AM			100,00%				
S	28,57%	14,29%	14,29%		28,57%	14,29%	

5. Conclusions

34. Sur la base des résultats des approximations testées avec les données disponibles et compte tenu du fait que l'échantillon est très faible et irrégulier dans le temps, les BV et TV suivants peuvent être suggérées (tableau 5).

35. Pour les ingestions :

a) **Une BV actualisée peut être établie à la présence de 4 particules de déchets marins dans le tube digestif des tortues de Méditerranée et à un poids de 0,01 g.**
b) **Une TV peut être proposée au 15ème percentile qui est fixé à moins de 15 % des tortues marines avec plus de 0,002 g de déchets marins dans le tractus gastro-intestinal (GI).**

36. Pour les enchevêtrements :

c) **Une BV mise à jour peut être établie à la présence de 39 % des tortues marines affectées.**
d) **Une TV peut être proposée à une présence < 39 % des tortues marines affectées.**

Tableau 5 : Proposition de mise à jour de la BV et d'établissement de la TV pour l'Indicateur candidat 24 de l'IMAP :

Indicateur de l'IMAP	Catégories de déchets marins	BV mise à jour (2024)	TV proposée (2024)
Indicateur candidat 24	Ingestion	4 particules et 0,01g	< 15 % de l'échantillon affecté avec plus de 0,002 gr de DM
Indicateur candidat 24	Enchevêtrement	39 % échantillon affecté	< 39%

37. Il convient de tenir compte du fait que le pourcentage de tortues affectées par l'enchevêtrement dans l'échantillon total (Tableau 5) peut être affecté par des biais de récolte ; il n'est donc pas recommandé de l'inclure en tant qu'indicateur.

Références

Baggelaar, Paul K. et Van der Meulen Eit C.J. "Evaluation and fine-tuning of a procedure for statistical analysis of beach litter data" (2014).

Kühn, S., Van Franeker, J.A. et Van Loon, W. 2022. Plastic Particles in Fulmar Stomachs in the North Sea. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the Northeast Atlantic. OSPAR Commission, Londres. Disponible à l'adresse suivante : https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/plastic-in-fulmar/

Matiddi, M., de Lucia, 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., I.c. "Data Collection on Marine Litter Ingestion in Sea Turtles and Thresholds for Good Environmental Status". J. Vis. Exp. (147), e59466, doi:10.3791/59466 (2019).

Matiddi, M., Valente, T., Camedda, A., Centelleghe, C., Cocumelli, C., Dara, S., de Lucia, G.A., Di Renzo, L., Ferri, N., Gioacchini, G., Hochscheid, S., Lucifora, G., Maffucci, F., Monteverde, V., Pelamatti, T., Petrella, A., Pietroluongo, G., Roncari, C., Terracciano, G., Silvestri, G. 2024. "Are we even close? Five years marine litter ingestion monitoring in loggerhead turtles along Italian coast reveals how far we are from the Good Environmental Status". Marine Pollution Bulletin, Volume 205, 2024,116647, ISSN 0025-326X. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116647.

R Core Team, 2023. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/.

Solomando, A., Pujol, F., Sureda, A., Pinya, S., 2022. Ingestion and characterization of plastic debris by loggerhead sea turtle, Caretta caretta, in the Balearic Islands. Sci. Total Environ. 826 https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154159.

Valente, A.L., Marco, I., Parga, M.L., Lavin, S., Alegre, F., Cuenca, R., 2008. Ingesta passage and gastric emptying times in loggerhead sea turtles (Caretta caretta). Res. Vet. Sci. 84, 132–139. https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2007.03.013.

Van Loon, W., Hanke, G., Fleet, D., Werner, S., Barry, J., Strand, J., Eriksson, J., Galgani, F., Gräwe, D., Schulz, M., Vlachogianni, T., Press, M., Blidberg, E. and Walvoort, D., "A European threshold value and assessment method for macro litter on coastlines", EUR 30347 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-21444-1, doi:10.2760/54369, JRC121707.