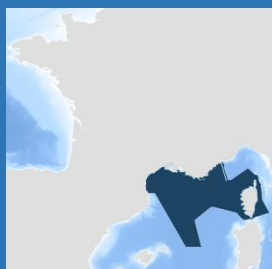




Déchets flottants - Région marine Méditerranée



© O. Gérégnay



Descripteur D10 – Déchets marins

Critère D10C1 - Déchets (hors micro-déchets) (*Primaire, Pression*)

Attribut correspondant : Déchets dans l'environnement (hors micro-déchets)

Évaluation DCSMM BEE : cycle 3

Période d'évaluation : 2015-2020

Zones d'évaluation : France (FR) ; Région marine Méditerranée

1 Sous-Région Marine (SRM) : Méditerranée Occidentale



Thème INSPIRE : Installations de suivi environnemental

Pays contributeurs : France, FR

Citation : Déchets flottants - Région marine Méditerranée

Messages clés de l'évaluation DCSMM-BEE cycle 3

Le critère D10C1 - Déchets (hors micro-déchets) est défini comme « Composition, quantités et distribution spatiale des déchets sur les côtes, à la surface, dans la colonne d'eau et sur les fonds marins, à un niveau qui n'affecte pas l'environnement côtier et marin ». Ce critère est renseigné par trois indicateurs : les déchets sur le littoral, les déchets flottants et les déchets sur les fonds marins. **Cette fiche correspond à l'indicateur déchets flottants.**

Pour la Sous-Région Marine (SRM) Méditerranée Occidentale (MO), la densité moyenne de déchets totaux est de 39.33 unités/km².

Les déchets flottants dans la SRM MO sont majoritairement des déchets plastiques (densité moyenne de 38.42 unités/km²). Les déchets de toutes les autres catégories sont largement moins importants que les plastiques (densités moyennes < 2 unités/km²).

Pour cette région marine, l'atteinte du paramètre « quantités à la surface de l'eau » renseignant l'indicateur « Déchets flottants » pour les déchets totaux » (toutes catégories confondues) est inconnue.

Key messages of assessment MSFD cycle number 3

The criterion D10C1 – Litter in the environment (excluding micro-litter) corresponds to the "Composition, quantities and spatial distribution of litter on the coastline, on the surface of the water column and on the seabed, at a level that do not cause harm to the coastal and marine environment". This criterion is assessed by three indicators: beach litter, floating litter and seafloor. This form corresponds to the indicator "floating litter".

For the Western Mediterranean Marine Subregion (WM MS), the average density of total floating litter is 39.33 units/km².



Fiche indicateur du Bon État Écologique (BEE)

The floating litter for WM MS is mostly composed of plastic litter (average density equals to 38.42 units/km²). All other litter categories were largely less important than plastics with average densities lower than 2 units/km². For this marine sub-region, the parameter “quantity on surface” in view of the metric “trend in total litter abundance” is unknown.

1 Contexte / Introduction

Description générale de la fiche indicateur BEE grand public :

Les déchets marins sont tous les matériaux solides, manufacturés ou transformés, délibérément jetés, ou accidentellement perdus sur le littoral ou en mer. Cette définition inclut les matériaux transportés dans le milieu marin et provenant des terres, des fleuves, des systèmes d'évacuation et d'assainissement ou acheminés par le vent. Les déchets marins se composent de divers matériaux, dont les plastiques, les métaux, le bois, le caoutchouc, le verre ou encore le papier. Ils proviennent de sources marines et terrestres diverses et sont très étroitement liés au mode prédominant de production et de consommation.

Les déchets affectent tous les compartiments du milieu marin. Ils sont retrouvés sur le littoral, à la surface, dans la colonne d'eau et sur les fonds. Les déchets marins affectent de nombreuses espèces qui sont susceptibles de s'enchevêtrer ou de les ingérer, entraînant des effets néfastes sur leur santé. Par ailleurs, les déchets peuvent endommager et dégrader les habitats benthiques (en les étouffant par exemple). Ils sont aussi de potentiels vecteurs de contaminants et de pathogènes et peuvent transporter des espèces non indigènes. Leurs impacts varient selon les espèces ou les populations, les activités sources et les conditions environnementales.

Le descripteur 10 est défini comme « Les propriétés et les quantités de déchets marins ne provoquent pas de dommages au milieu côtier et marin » (directive 2008/56/CE¹). Selon la récente décision de la Commission européenne (UE) 2017/848 du 17 mai 2017²) l'état écologique est évalué en fonction de critères et de normes applicables à ce descripteur, répartis en critères primaires (D10C1 et D10C2) ou secondaires (D10C3 et D10C4), selon qu'ils évaluent respectivement une pression (déchets ou micro-déchets) dans différents compartiments de l'environnement marin (sur le littoral, à la surface, dans la colonne d'eau et sur les fonds marins) ou un impact, notamment l'ingestion ou l'étranglement/emmêlement pour les espèces animales marines.

Le critère D10C1 (Primaire) est défini comme : la composition, la quantité et la répartition spatiale des déchets sur le littoral, à la surface de la colonne d'eau et sur les fonds marins sont à des niveaux qui ne nuisent pas à l'environnement côtier et marin. Chaque évaluation de compartiment fait l'objet d'un indicateur : déchets sur le littoral, déchets flottants à la surface et déchets sur les fonds marins.

Cette fiche concerne l'indicateur « déchets flottants » dont le paramètre est la « quantité à la surface de l'eau » pour l'élément déchets totaux. En l'absence de seuils, en cours de définition par le Groupe Technique Déchets Marins (TG ML), le paramètre est défini en “Non Atteint” uniquement par une augmentation significative de la tendance des densités totales de déchets, conformément au principe DCSMM de non détérioration. Les autres cas (tendance à la baisse, tendance à l'augmentation non significative, absence de tendance) sont renseignés en “atteinte du paramètre Inconnue”.

Justification et pertinence de chaque indicateur :

De nombreuses études ont montré que la surface des océans est contaminée par les déchets marins flottants impactant l'écosystème (Barboza *et al.*, 2019 ; Campana *et al.*, 2018 ; Di-Méglio and Campana, 2017 ; Gennip *et al.*, 2019). Leur répartition géographique est fortement influencée par l'hydrodynamisme et les facteurs humains. Même si l'abondance et la distribution des déchets marins présentent une variabilité saisonnière ou spatio-temporelle considérable (Campana *et al.*, 2018 ; Mansui *et al.*, 2020, 2015 ; Ourmieres *et al.*, 2018), la cohérence

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0056>

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0848&from=FR>

des résultats de calcul de l'indicateur « déchets flottants » (relatif au critère D10C1) est basée sur la stratégie d'échantillonnage et les efforts de surveillance à long terme.

La distribution spatiale des déchets marins flottants donne, en combinaison avec les courants marins, les marées et les apports des fleuves et rivières, des indications sur leur source, c'est-à-dire la zone d'apport de déchets et leur parcours. Ces informations sur la source sont très précieuses et peuvent aider à concevoir des mesures appropriées et à vérifier leur efficacité traduisant la pertinence de cet indicateur (Galgani *et al.*, 2013). Cet indicateur est préconisé par le TG ML dans la révision de sa guidance attendue pour 2023.

2 Méthode

2.1 Echelles spatiales (zones de rapportage ; zones d'évaluation)

UMR :

L'Unité Marine de Rapportage (UMR) est la partie française de la SRM MO et ne comprend pas un découpage inférieur à celle-ci.

Le bassin français de la Méditerranée occidentale est composé du golfe du Lion, de la mer Ligure et par une partie de la mer Tyrrhénienne (au niveau de la Corse). Le golfe du Lion est globalement soumis à des vents de nord-ouest, plus fréquents et persistants en hiver (Millot, 1999).

Le Rhône est le seul grand fleuve qui se déverse dans le bassin nord occidental. Son panache, couplé aux vents, parfois violents dans le golfe du Lion en raison des vents de nord-ouest (mistral et tramontane), modulent la circulation de surface. En effet, le régime de vent dominant de nord-ouest est souvent violent et accompagné de forts courants d'upwelling. De plus, des événements météorologiques extrêmes (pluies cévenoles, tempêtes de sud-est), provoquent des apports importants de déchets au niveau des petits fleuves côtiers, notamment dans le Var et dans le Languedoc-Roussillon.

La circulation en surface dépend principalement du courant Liguro-Provençal qui résulte de la combinaison du courant est corse et du courant ouest corse. Le courant Liguro-Provençal est orienté d'est en ouest, et se déplace de la mer de Ligure vers l'Espagne, en suivant les côtes françaises le long du plateau continental (Millot, 1999). Il domine les autres courants dans le Golfe du Lion, dans lequel sont présentes des structures tourbillonnaires (Pairaud *et al.*, 2012).

Le courant Liguro-Provençal est caractérisé par une forte variabilité saisonnière et une activité à méso-échelle. En été, un déplacement faible et presque stable peut être observé (< 0.5 m/s) sur une distance de 40 km (Albérola *et al.*, 1995 ; Conan and Millot, 1995). En hiver, un fort courant à l'est de la Corse entraîne une accélération du courant Liguro-Provençal (vitesse de surface supérieure à 1 m/seconde, La Violette, 1994 ; Taupier-Letage and Millot, 1986), sur une distance plus étroite qu'en été (25 km) et à une distance plus proche de la côte (5 km).

Des épisodes de coups de vents peuvent déplacer le courant Liguro-Provençal en direction des côtes françaises (Berline *et al.*, 2013), y compris un transport des eaux de surface temporaire mais intense, susceptibles de concentrer des déchets marins flottants vers les côtes. En Corse, la branche sud du courant Liguro-Provençal est susceptible d'apports massifs de déchets en direction des côtes de l'île.

La SRM MO est le siège de nombreuses activités anthropiques. Elle est soumise à une forte activité touristique estivale avec 84 millions d'arrivées comptées en France (Fosse and Le Tellier, 2016), dont Marseille, Nice et plus particulièrement Toulon alimentent les flux avec Ajaccio et Bastia en Corse ($> 500\,000$ passagers/an ; Chevalier, 2015). Une forte activité industrielle et de transport commercial sont concentrées dans le Grand Port Maritime de Marseille (formé par les bassins de Fos et Marseille), premier port de Méditerranée en volume de marchandises et pour les hydrocarbures (Chevalier, 2015). Enfin, la SRM MO est également le siège d'une activité de pêche importante comptant 18 400 unités (FAO, 2020) dont près de 1 400 appartiennent à la flottille française (Daurès *et al.*, 2012), notamment à Sète constituant le premier port de pêche de Méditerranée (Chevalier, 2015).

Échelle géographique d'évaluation :

L'échelle géographique d'évaluation de l'indicateur associé correspond à la zone de prospection des campagnes halieutiques hauturières PELMED³ et des transects effectués pour l'étude des déchets flottants du Parc Naturel Marin du Golfe du Lion (PNM GdL) qui correspond à l'ensemble du périmètre du Parc excepté la partie est et l'extrémité nord-est qui ne font pas l'objet de prospection. Des transects ont également été réalisés par l'institut EcoOcéan et l'association Participe Futur, incluant la côte d'Azur et s'étirent en partie au large dans tous les axes orientés Sud, ainsi que les côtes nord-est (Cap Corse) et sud-ouest (secteur d'Ajaccio) de la Corse.

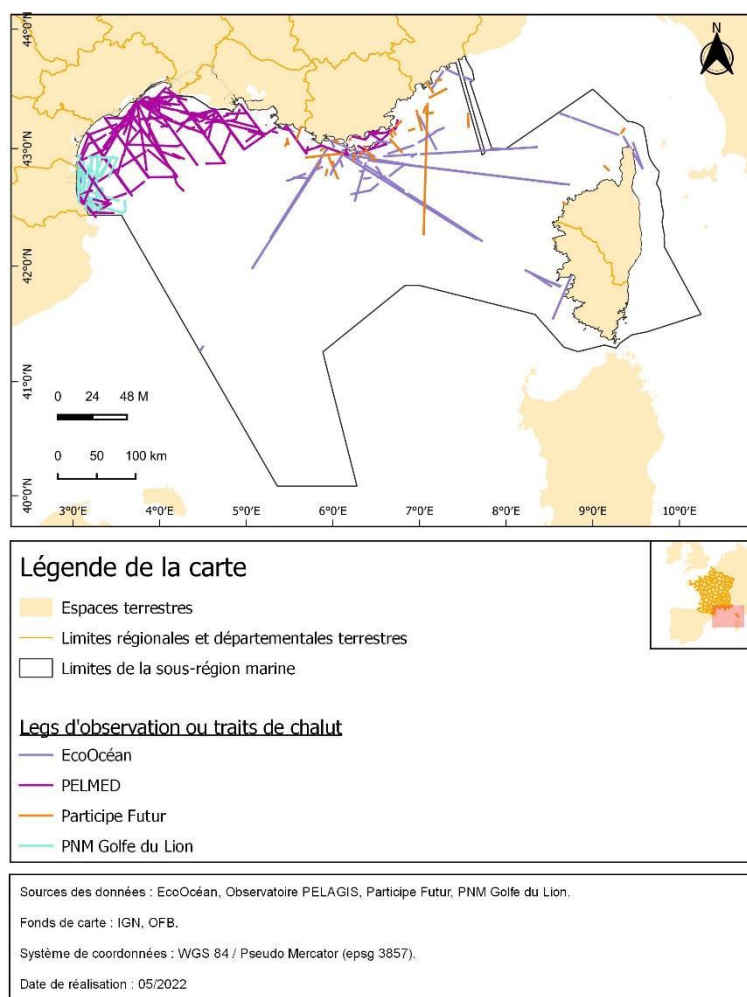


Figure 1 : Couverture spatiale du jeu de données des déchets flottants récoltés à bord des embarcations lors de la campagne PELMED et des suivis annuels réalisés par le Parc Naturel Marin (PNM) du Golfe du Lion, l'institut EcoOcéan et l'association Participe Futur, dans la Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale (SRM MO) pour le jeu de données de 2015 à 2020.

Description de la zone d'évaluation :

La zone d'évaluation pour les déchets flottants dans la SRM MO correspond pour la campagne PELMED à la zone côtière et au plateau continental du Golfe du Lion jusqu'à 100 milles nautiques au large. La zone couverte des données acquises par le PNM GdL correspond à la zone du périmètre du parc lui-même, qui inclut toute la partie côtière du parc (> à 100 km de long) mais également une partie plus au large qui s'étire jusqu'à 35 milles nautiques, au-delà du talus continental.

La zone d'évaluation couverte par les données récoltées par EcoOcéan et Participe Futur correspond à la zone de la côte d'Azur et de la Corse occidentale, où il n'y a pas de plateau continental. Les transects effectués sur la côte d'Azur s'étendent au large jusqu'à 50 milles nautiques. En Corse, les données fournies par l'institut EcoOcéan couvre des zones allant de la côte à 50 milles nautiques au large. Les données fournies par l'association Participe Futur comprennent quelques traits côtiers au nord-ouest de l'île jusqu'à 12 milles nautiques au large.

³ <https://campagnes.flotteoceanographique.fr/series/19/fr/>

2.2 Méthode de surveillance

Méthode de suivi/surveillance :

La surveillance pour alimenter cet indicateur est décrite au sein du PdS D10 Sous-Programme 4 – Macro déchets flottants.

Trois dispositifs permettent d'alimenter l'indicateur « Déchets flottants » :

- Campagnes halieutiques DCF optimisées – Mégafoaune marine et macro-déchets flottants (programme Mégascope) – PELMED pour la SRM MO
- Campagnes de suivi de la mégafoaune marine et des macro-déchets flottants depuis des navires d'opportunité (ECOOCEAN Institut/Ferry, association Participe Futur)
- Suivi des déchets flottants par les AMP (PNM Golfe du Lion pour la SRM MO).

La surveillance des déchets flottants est opérée d'une part, depuis les campagnes hauturières DCF de l'Ifremer (campagne halieutique optimisée (programme Mégascope) ; armement GENAVIR), déployées à des fins d'évaluation des stocks d'espèces commerciales au titre de la Politique Commune des Pêches (PCP). La campagne concernée pour la SRM MO est PELMED. Utiliser ces plateformes dédiées à l'évaluation des stocks pour suivre également les déchets en mer, représente une économie de moyens considérable. Les données collectées fournissent des informations sur la quantité et la composition de déchets flottants sur le plateau continental du golfe du Lion, et sur le plateau insulaire oriental de la Corse (protocole MEGASCOPE - Doremus and Van Canneyt, 2015). La zone d'échantillonnage française comprend une large portion des zones DCSMM, avec une stratégie spatiale d'échantillonnage représentant plus de 100 stations de chalutage sur les marges de la SRM MO.

Le protocole standard, dit protocole MEGASCOPE, repose sur la mise en place d'une plateforme simple d'observation composée de deux observateurs minimum. Les observateurs ciblent une bande fictive d'une largeur connue dans laquelle ils concentrent leur effort d'observation. La largeur de cette bande décroît avec l'état de la mer. Les conditions d'observation (échelle de Beaufort, position de l'observateur) sont notées lors de chaque trait (ou leg ou phase). Au cours d'une phase, un comptage de tous les déchets observés est effectué, en précisant si possible, leur typologie et leur classe de taille. La position de chaque déchet (point GPS du navire au moment du relevé), l'angle formé entre la direction du navire et le déchet, ainsi que la distance séparant l'observateur du déchet sont également notés. Le nombre de déchets observés est rapporté à la surface observée (km²). Ce protocole est mis en œuvre depuis plusieurs années et correspond à des techniques approuvées préconisées par le TG ML (Galgani *et al.*, 2013, révision attendue en 2023). Les réseaux de surveillance basés sur les campagnes halieutiques optimisées couvrent la plupart des zones européennes et françaises selon un protocole harmonisé à l'échelle européenne.

Les suivis menés via les autres dispositifs sont basés sur le protocole MEGASCOPE avec des adaptations liées en particulier à la taille et la vitesse des navires.

Les suivis menés par le PNM GdL se déroulent depuis un navire de pêche professionnelle. Deux observateurs minimum sont requis, et concentrent leur effort sur des traits d'une durée de 30 minutes à vitesse connue. Les observations (traits) sont recueillies lors de transects soit rectilignes, soit en zig-zag. Le début et la fin de chaque trait est noté ainsi que les changements de cap. Lorsqu'un item est observé, sa position (latitude/longitude) est notée. A la fin d'un transect, le nombre de déchets et la surface échantillonnée sont renseignés.

La méthode employée par l'association Participe Futur est réalisée au moyen de deux chaluts à perche déployés de chaque côté du bateau. Les déchets récoltés sont alors identifiés et dénombrés.

La méthode utilisée pour l'observation des déchets flottants par l'institut EcoOcéan (Di-Méglio and Campana, 2017) est réalisée visuellement par trois observateurs embarqués. La nature, la taille et le nombre de déchets observés sont notés, ainsi que la position du bateau et les conditions environnementales (c.-à-d. état de la mer, luminosité, force du vent). La vitesse du bateau est standardisée à six nœuds (+/- 0.5). La largeur de la bande d'observation dépend du type de déchet observé. Pour la plupart des déchets, la largeur effective est de 50 m de chaque côté du bateau. Par contre, certains déchets flottants sont plus difficiles à observer car il reste généralement en sub-surface (par exemple des sacs plastiques), la largeur effective étant alors de 10 m de part et d'autre du bateau.

Pour l'ensemble de ces dispositifs de suivi, les catégories de déchets sont désignées comme les classes de matériaux de déchets (ou leur nature), et sont au nombre de 10 (Matériau polymère artificiel, Caoutchouc, Habit/Textile, Papier/Carton, Bois usiné/travaillé, Métal, Verre/Céramique, Produits chimiques, Déchets alimentaires, Non défini). Le terme « Plastique » sera souvent employé pour nommer la catégorie « Matériau polymère artificiel ». Enfin, l'item « Fibre naturelle » n'ayant pas de catégorie de déchets attribuée dans la Joint List⁴, il a été associé à la catégorie « Habit / Textile », devenant « Habit (Textile) / Fibre naturelle ». Les typologies de déchets désignent la spécificité d'un item ou d'un groupe d'item à l'intérieur d'une catégorie (ex : catégorie plastiques, typologie : sac plastique ; catégorie métal, typologie : hameçon). Concernant les déchets flottants, en raison du poids de certains types de déchets, les 10 catégories ne sont pas toujours renseignées. L'évaluation de l'indicateur repose sur le nombre total de déchets (« déchets totaux » ; toutes catégories confondues). Par ailleurs, pour une meilleure appréhension de cette pollution et pour suivre l'efficacité des mesures prises au titre de la Directive européenne ciblant les plastiques à usage unique et les engins de pêche (directive 2019/904/UE), des informations supplémentaires spécifiques à ces deux types de déchets (tels que définis dans cette directive) sont renseignées.

2.3 Méthode d'évaluation

Description de la méthode d'évaluation, justification du choix et du processus d'agrégation :

Méthode de calcul du paramètre de l'indicateur :

Le paramètre évalué est la quantité de déchets en surface. Il nécessite de calculer les abondances de déchets à différentes échelles spatio-temporelles.

La durée des traits/legs et leur nombre par campagne n'étant pas identique, une comparabilité des résultats ne peut être obtenue qu'en ramenant le nombre de déchets à une unité de surface. La première étape consiste donc à calculer la surface échantillonnée par trait de chalut (calculée sous logiciel SIG). A partir de la surface échantillonnée, le nombre de déchets ramenés au kilomètre carré peut être calculé pour chaque SRM à différentes échelles temporelles, c.à.d. par trait, par année, par campagne, par type de campagne, par SRM ou sur l'ensemble de la période du cycle DCSMM. A partir des valeurs calculées par trait, des statistiques simples (ex : moyenne, écart-type, médiane, ...) sont ensuite calculées aux différentes échelles temporelles mentionnées ci-avant, afin d'extraire des informations sur les niveaux et sur la variabilité des déchets pour le cycle DCSMM en cours. Ainsi pour la catégorie déchets totaux, mais également à titre indicatif pour chaque catégorie de déchets, la densité moyenne de déchets pour le cycle est indiquée.

Afin d'évaluer l'état de l'indicateur, une analyse de tendance est effectuée sur les données de la catégorie déchets totaux par des tests non paramétriques (corrélation de Kendall et test de Kruskal-Wallis, logiciel R©). Les données de comptage n'étant pas distribuées selon une loi normale et la quantité de données disponibles n'étant pas toujours suffisante pour effectuer des tests paramétriques, des tests non-paramétriques basés sur les rangs plutôt que les valeurs ont été utilisés.

Le coefficient de corrélation de Kendall a été calculé à partir des valeurs par trait, pour l'ensemble de la SRM, dans le but d'évaluer la présence d'une tendance monotone sur la période d'évaluation. Si la valeur du coefficient est significativement différente de zéro ($p\text{-value} < 0.05$) alors la tendance est considérée comme significative et le sens de la tendance est déterminé par le signe du coefficient de corrélation. Le calcul a été réalisé dans le logiciel R© (V3.2.5) avec la fonction Kendall du package « Kendall » (V2.242). Si la valeur du coefficient n'est pas significativement différente de zéro ($p\text{-value} \geq 0.05$) alors le test ne permet pas de mettre en évidence de tendance et par conséquent l'évolution temporelle des déchets ne peut pas être déterminée.

Un test de Kruskal-Wallis est également réalisé, via la fonction `kruskal.test` du logiciel R© (V3.2.5), sur les mêmes valeurs afin de détecter d'éventuels effets annuels.

Afin de synthétiser la distribution spatiale des déchets issue d'un jeu de données important, et de pouvoir localiser les zones à forte concentration de déchets (hot-spot), mais également les zones sans déchets (zones propres), un maillage de chaque SRM de trois milles nautiques de côté a été créé. Dans chaque maille où il y avait de la donnée, la moyenne pondérée des densités de déchets a été calculée (García-Rivera *et al.*, 2017 ; Gerigny *et al.*, 2019). La plage de variation des valeurs de moyenne pondérée a été divisée en cinq intervalles (0 ; [0 ; 1] ;] 1 ; 10] ;]10 ; 100] et]100 ; 351]) et une couleur leur a été attribuée permettant de faire ressortir visuellement sur le graphique les zones d'accumulation.

⁴ <https://mcc.jrc.ec.europa.eu/documents/202103260511.pdf>

Concepts et méthodes pour l'établissement de valeurs seuils :

En l'absence de niveau de base et de seuil (en cours de définition par le TG ML), la tendance « quantité totale de déchets flottants » est utilisée pour qualifier le statut du paramètre. Lorsque cette tendance exprime une amélioration (diminution de la pollution par les déchets), un niveau stable (pas de changement) ou une tendance « inconnue » (raison statistique), elle ne permet pas de conclure sur l'atteinte du paramètre qui est alors considéré comme « inconnue ». Lorsque la tendance exprime une augmentation de la pollution par les déchets (augmentation significative) alors le paramètre est « non atteint », conformément au principe DCSMM de non-détérioration de l'État. Pour l'indicateur « déchets flottants », toutes les données disponibles dans la période du cycle d'évaluation en cours sont considérées pour effectuer les tests statistiques.

Le document Guide de la Commission Européenne pour l'évaluation de l'état des eaux marines selon l'article 8 de la DCSMM (EC, 2022) indique que l'état du paramètre est rendu uniquement pour l'élément « déchets totaux ». Les autres tendances pour les 10 autres catégories individuelles, les PUU et les engins de pêche, sont renseignées à titre indicatif, mais ne sont pas prises en compte pour l'évaluation de l'indicateur / paramètre.

Règle d'intégration critères/élément :

- Règle d'intégration choisie : "Non-pertinente pour la fiche"

La mesure dans laquelle le bon état écologique a été atteint ou maintenu est liée aux caractéristiques des macro-déchets dans l'environnement, des micro-déchets dans l'environnement, des déchets et des micro-déchets dans le biote et les espèces marines. Pour les rapports, les résultats de l'évaluation sont exprimés séparément pour chacun des quatre critères. Pour cela, les résultats individuels de chaque compartiment doivent être combinés afin d'évaluer les critères, les éléments et enfin pour exprimer la mesure dans laquelle le bon état écologique a été atteint.

Concernant le critère D10C1, pour chaque paramètre utilisé (quantité sur le littoral, quantité dans la couche de surface de la colonne d'eau et quantité sur les fonds marins), les données d'études par catégorie de déchets concernée dans l'espace et le temps sont utilisées. Les données de catégories de déchets doivent être regroupées pour tous les macro-déchets (D10C1) par compartiments utilisés. Les résultats des paramètres sont évalués par rapport aux valeurs seuils. En l'absence de valeur seuil, l'atteinte du paramètre est évaluée par une analyse tendance.

La combinaison des résultats des paramètres pour le D10C1 dépend du nombre de compartiments utilisés, c'est-à-dire dans quels compartiments ils sont évalués, en plus de ceux pour lesquels la décision GES requiert une surveillance.

Pour le D10C1, certains Etats Membres ont indiqué qu'ils ne pourraient pas utiliser ultérieurement les trois compartiments. Les compartiments se rapportent à différentes pressions et activités, et donnent des résultats différents en termes de quantité et de catégories de déchets impactant l'environnement marin.

Plus le nombre de compartiments - trois de préférence - sont évalués, meilleure et plus robuste sera la compréhension de l'état de l'environnement marin par rapport aux déchets marins et la base des connaissances pour les prises de mesures. A ce jour, il n'y a pas d'accord sur le nombre de compartiments supplémentaires et lesquels utiliser pour l'évaluation, et donc par conséquent, sur les règles d'intégration des résultats par compartiments pour statuer si le bon état a été atteint ou non par rapport à l'attribut « -déchets dans l'environnement ». À des fins de comparaison et de transparence, il est recommandé que les Etats Membres reportent en 2024, l'atteinte (ou non) du paramètre choisi et de classer en « inconnu » le statut de l'attribut et du critère.

Tableau 1 : Outils d'évaluation utilisés pour renseigner l'indicateur « déchets flottants » dans le cadre de l'évaluation cycle 3 pour la Région Méditerranée.

Indicateur	Déchets flottants
Critère associé	Déchets hors micro-déchets (Primaire)

Source de l'évaluation de l'indicateur	Nationale
Eléments considérés	*déchets totaux (toutes catégories confondues) *Chaque catégorie individuelles de macro déchets observés en surface ; matériaux polymères artificiels ; caoutchouc ; habit (textile)/fibre naturelle ; papier/carton ; bois transformé/travaillé ; métal ; verre/céramique ; produits chimiques ; déchets alimentaires ; non défini *Deux types de déchets particuliers : plastiques à usage unique ; engin de pêche
Unité marine de rapportage	SRM MO
Echelle géographique d'évaluation	MWE-FR-MS-MO
Métrique	Zone de prospection des campagnes halieutiques
Paramètre	Tendance de la densité par leg d'observation ou par trait de chalut des déchets totaux pour la SRM et pour la période 2015-2020
Unité de mesure	Quantité en surface
Sources des seuils	Nombre d'unités (déchets)/km ²
Seuils fixés pour le paramètre	National
Jeux de données sources	SRM MO
Années considérées	En l'absence de seuils, en cours de définition par le Groupe Technique Déchets Marins (TG ML), le paramètre est "Non Atteint" uniquement par une augmentation significative de la tendance des densités totales de déchets, conformément au principe DCSMM de non détérioration. Les autres cas (tendance à la baisse, tendance à l'augmentation non significative, absence de tendance sont renseignées en « atteinte du paramètre Inconnue ».
	Campagnes halieutiques –Déchets flottants
	2015-2020

2.4 Incertitude sur les résultats

Confiance dans les données :

Les niveaux de confiance associés à l'évaluation de la disponibilité spatiale et temporelle des jeux de données du D10C1 pour évaluer l'indicateur « déchets flottants » sont présentés dans le Tableau 2. Les protocoles sont disponibles, mis en place depuis quelques années et correspondent à des techniques approuvées et éprouvées. Même si le recueil des données pour l'indicateur est effectué de manière opportuniste, les campagnes halieutiques permettent la reproductibilité de l'échantillonnage, la même couverture spatiale d'une année sur l'autre. Dans le cycle 2, seules les campagnes halieutiques hauturières avaient été prises en compte. Afin d'obtenir un meilleur échantillonnage de la zone d'évaluation, des traits supplémentaires issus des suivis réalisés par le Parc Naturel Marin du Golfe du Lion ont été inclus dans le jeu de données de l'évaluation cycle 3. Néanmoins, concernant les catégories de déchets, les protocoles doivent être harmonisés au niveau européen.

Lors des campagnes halieutiques, certains traits de chalut n'étaient pas rectilignes et seules les coordonnées de début et de fin du trait étaient renseignées (sans renseignement de surface et de longueur du trait). Dans ce cas, le transect d'observation est considéré comme rectiligne et le calcul de la surface échantillonnée est sous-estimé. Cette sous-estimation de la surface échantillonnée entraîne une surestimation des densités de déchets observées de ces transects, ce qui représente un biais potentiel dans le calcul des densités de déchets.

Un second biais potentiel existe concernant la classification de certains items de plastique dans la catégorie PUU. En effet, la classification des typologies de déchets issues des données du PNM GdL peut manquer de précision. Par exemple, certains items ont été catégorisés comme « macro-plastiques » ou comme « emballages industriels et film plastique ». Dans ce cas, il est impossible de savoir s'ils font partie des PUU, entraînant une sous-estimation potentielle de cette catégorie.

Tableau 2 : Evaluation des niveaux de confiance associés à la disponibilité des jeux de données pour le D10C1.

Critère	Indicateur	Niveaux de confiance	Description
D10C1	Déchets flottants	Moyen	Certaines données manquantes, mais n'impactent pas le résultat global de l'évaluation.

Confiance dans chaque indicateur :

Les niveaux de confiance associés à la maturité des méthodologies utilisées pour l'indicateur « déchets flottants » sont présentés dans le Tableau 3.

La méthode de calcul des variables à une échelle spatio-temporelle supérieure à celle du trait/leg (densité, minima, maxima, moyenne, écart-type) prend en compte toutes les surfaces balayées par campagne et par SRM, pour toutes les catégories de déchets. Elle permet ainsi d'obtenir une vision globale par campagne ou par SRM.

Pour un trait/leg, lorsqu'une typologie ou catégorie n'est pas présente dans les données, elle est considérée comme absente. Or, le paramètre est parfois renseigné au niveau de la typologie et parfois au niveau de la catégorie. Une sous-estimation des grandeurs calculées à une échelle spatio-temporelle supérieure à celle du trait/leg est donc présente. Pour minimiser ce biais, les calculs ont été faits au niveau des catégories (mieux renseignées) plutôt qu'au niveau des typologies. Le biais ne doit plus être présent pour les calculs effectués sur les déchets totaux, sauf en début de période lorsqu'un seul paramètre (nombre ou masse) était renseigné (cf. supra).

Tableau 3 : Evaluation des niveaux de confiance associés à la maturité de la méthodologie pour le D10C1.

Critère	Indicateur	Niveaux de confiance	Description
D10C1	Déchets flottants	Moyen	Les méthodes d'évaluation pourraient bénéficier de développements complémentaires pour les prochaines évaluations.

3 Résultats de l'évaluation

3.1 Etat

Résumé des résultats :

Les résultats sont résumés pour les densités de déchets par catégories (statistiques simples, Tableau 4). Ensuite, les variations intra et inter annuelles des densités de déchets totaux sont présentées graphiquement (Figure 2) ainsi que par catégorie de déchets (Figure 3). Enfin, la distribution spatiale des déchets totaux (moyenne pondérée par maille de trois milles nautiques de côté) est représentée graphiquement (Figure 4) dans l'objectif d'identifier les zones à forte concentration de déchets.

La plage des valeurs des densités moyennes de déchets totaux, toutes campagnes confondues au cours de la période d'évaluation, varie entre 0 et 3350.61 unités/km² (Tableau 4). La densité moyenne totale est de 39.33 unités/km² avec un écart-type élevé (227.10 unités/km²) indiquant une forte variabilité des données. La densité moyenne la plus importante est pour la catégorie plastique (38.42 unités/km²), qui présente les plus fortes variations de densités et qui est donc la catégorie de déchets flottants principale. Hormis pour la catégorie PUU, les densités moyennes de déchets des autres catégories sont très faibles (< à 1 unité/km²). Les écart-types correspondants aux moyennes sont élevés (dépassant la moyenne pour toutes les catégories) indiquant également une grande variabilité dans les données. Toutes les catégories affichent des minima à zéro déchet, indiquant qu'au moins une catégorie de déchet est absente au moins une fois dans un trait de chalut. A l'exception de la catégorie déchets totaux (médiane à 0.48 unité/km²), toutes les médianes des autres catégories sont à zéro indiquant que chacune de ces catégories était absente dans au minimum la moitié des traits de chalut. Cependant, aux vues des maxima observés, de grandes quantités de déchets par catégorie peuvent être concentrées dans un trait de chalut, sauf pour les déchets des catégories caoutchouc (maximum à 10.30 unités/km²) et métal (maximum à 13.21 unités/km²) qui étaient moins fréquemment retrouvés. De plus, les déchets de pêche étaient rarement observés dans la SRM, avec un maximum à 0.97 unité/km².

Tableau 4 : Statistiques descriptives (exprimées en unités/km²) des densités de déchets flottants pour chaque catégorie sur la période d'évaluation 2015-2020 dans la Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale (SRM MO).

Catégorie	Moyenne (unité/km ²)	Ecart-type (unité/km ²)	Médiane (unité/km ²)	Min (unité/km ²)	Max (unité/km ²)
Total	39.33	227.10	0.48	0	3 350.61
Matériau polymère artificiel (Plastique)	38.42	225.29	0	0	3 350.61
Plastique à usage unique (PUU)	1.59	10.34	0	0	171.83
Non défini	0.38	3.77	0	0	86.47
Papier / Carton	0.26	2.29	0	0	33.85
Bois Usiné / Travaillé	0.22	2.14	0	0	38.77
Caoutchouc	0.03	0.47	0	0	10.30
Métal	0.03	0.56	0	0	13.21
Déchets de pêche	0.01	0.06	0	0	0.97

En SRM MO, les densités moyennes de déchets sont plus élevées en 2015 et 2016 (respectivement 251 et 211 unités/km²) par rapport aux autres années (Figure 2). Pour ces deux années, des valeurs extrêmes de densités de déchets sont observées sur un seul trait de chalut en 2015 (3 350 unités/km²) et sur trois traits de chalut en 2020 (> à 1 000 unités/km²) expliquant les valeurs élevées des moyennes annuelles correspondantes. Les densités moyennes de déchets diminuent dès 2016 et atteignent des valeurs quasiment nulles en 2017 et 2018 (< à 1 unité/km²). A l'exception de l'année 2017, le jeu de données annuel comprend au minimum deux campagnes effectuées globalement durant la même saison (estivale). De plus, le nombre de traits réalisés durant les campagnes de 2017 et 2018 était supérieur aux autres années (respectivement 100 et 114 traits), sauf en 2019 où le nombre était encore plus élevé (172 traits), ce qui garantit une fiabilité des résultats. D'autre part, la zone de prospection diffère en fonction des campagnes, à savoir le Golfe du Lion pour les campagnes PELMED et PNM GdL, et la partie est de la SRM pour les campagnes EcoOcean et Participe Futur. La baisse des densités moyennes annuelles à partir de 2017 serait potentiellement plus à attribuer à la zone de prospection des campagnes qu'à l'effort d'échantillonnage, indiquant que le Golfe du Lion présente des valeurs moins importantes en déchets flottants que la partie est de la SRM.

Les densités moyennes annuelles augmentent en 2019 (13 unités/km²) et 2020 (43 unités/km²), mais à des niveaux moins importants que 2015 et 2016. L'augmentation de densité moyenne annuelle en 2020 peut être expliquée par une valeur importante de densité sur un trait (812 unités/km²). En effet, sans cette valeur, l'étendue des valeurs de

densité est relativement similaire à 2019. Enfin, les médianes annuelles sont constantes en 2015 et 2016 (respectivement 22 et 20 unités/km²) avant d'être quasiment nulles les années suivantes (< à 1 unité/km²), traduisant une potentielle diminution de déchets dans la SRM MO à partir de 2017, mais cette hypothèse devra être vérifiée avec des analyses statistiques complémentaires.

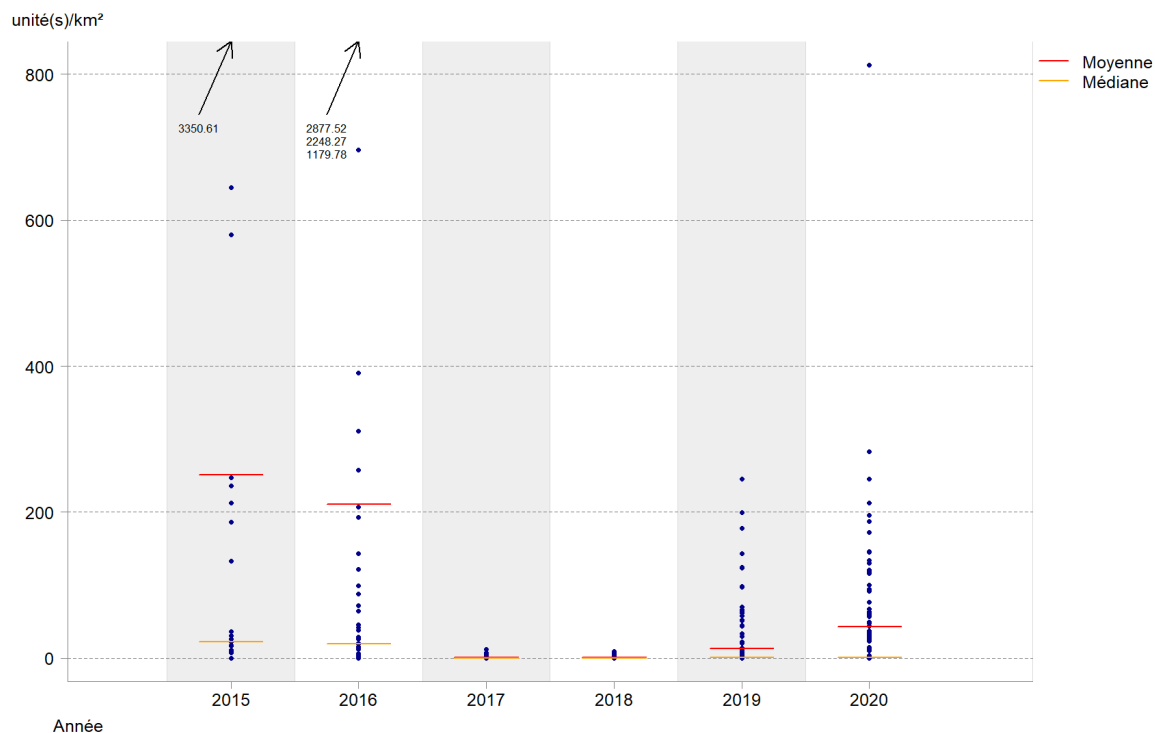


Figure 2 : Variations interannuelles de l'abondance de déchets totaux (unités/km²) dans la Sous-Région Marine Méditerranéenne Occidentale (SRM MO), toute campagne confondue, sur l'ensemble de la période d'évaluation 2015-2020. Les valeurs importantes situées hors de l'intervalle des ordonnées sont chiffrées et fléchées en haut du graphique.

En SRM MO, les densités moyennes annuelles de plastiques sont plus abondantes que toutes les autres catégories (Figure 3). Les PUU représentent en moyenne 3 % de la catégorie plastique. La catégorie plastique est la seule catégorie à afficher des densités annuelles supérieures à 5 unités/km², sauf pour les PUU qui dépassent ce niveau uniquement en 2015. Les déchets flottants présents dans la SRM MO sont donc uniquement des déchets plastiques et les autres catégories sont quasi inexistantes. En effet, les densités moyennes annuelles des autres catégories sont beaucoup plus faibles par rapport aux plastiques, voire nulles, comme en 2015 (excepté pour les PUU) et en 2017 (excepté pour les catégories bois et non défini avec une densité moyenne de 0.03 unité/km²). Les années 2015 et 2016 présentent des densités moyennes annuelles, pour la catégorie plastique, particulièrement importantes car elles affichent les plus fortes valeurs de densités (251 unités/km² en 2015 et 208 unités/km² en 2016). A l'inverse, l'année 2018 est celle qui présente la plus faible densité moyenne annuelle de déchets total, puisque toutes les catégories de déchets présentent des densités moyennes nulles à quasi-nulles, comprises entre zéro et 0,40 unité/km². Enfin, les densités annuelles de plastiques sont similaires à celles des déchets totaux, ce qui indique que la majorité des déchets dénombrés étaient des plastiques.

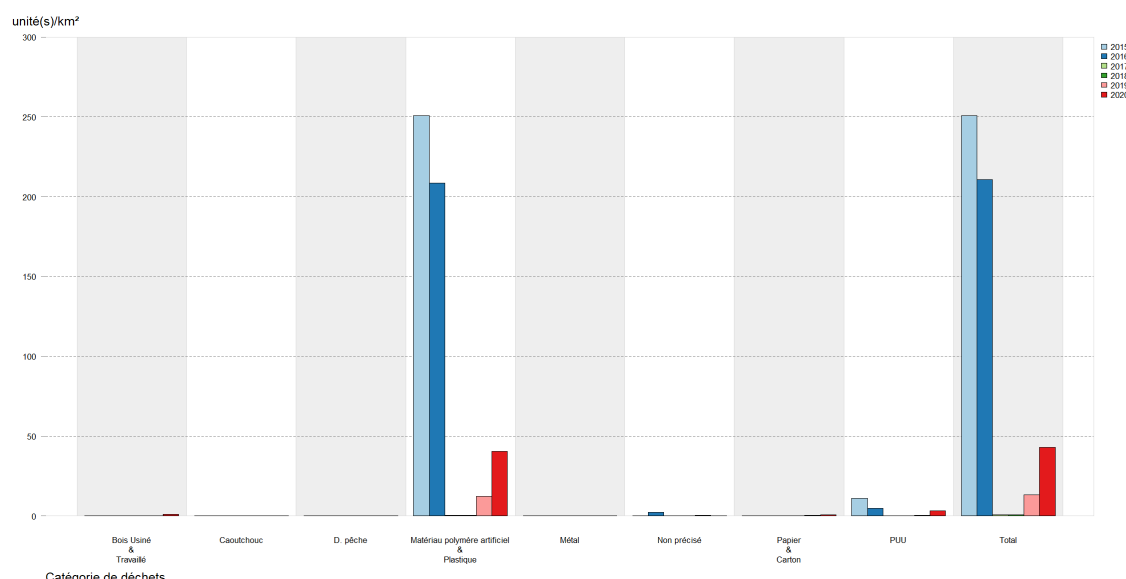


Figure 3 : Variations interannuelles des densités de déchets par catégorie (unités/km²) dans la Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale (SRM MO), toutes campagnes confondues, sur l'ensemble de la période du cycle d'évaluation 2015-2020.

Globalement, la classe d'intervalle la plus fréquente correspond aux densités de déchets moyennes comprises entre 10 et 100 unités/km². Aucun gradient de densité de déchets de la côte vers le large ou inversement n'est identifié. D'un point de vue général, les densités moyennes de déchets flottants sont moins importantes dans le golfe du Lion que sur la partie est de la SRM et en Corse (Figure 4). Aucune zone d'accumulation identifiée ne peut être reliée directement à une zone fortement anthropisée, industrialisée ou à fréquentation touristique importante. L'hypothèse est que les déchets flottants à l'échelle spatiale de la SRM MO est potentiellement plus dépendante des conditions météorologiques et hydrodynamiques que des sources directes de déchets.

Le golfe du Lion présente de faibles densités de déchet (< 1 unité/km²) avec de nombreuses mailles sans ou avec peu de déchets. Les vents de nord et de nord-ouest (mistral) sont les principaux vents circulant dans cette zone toute l'année. Ainsi, en modulant les courants de surface, ces vents vont agir comme une barrière évitant l'accumulation de déchets flottants. Ce phénomène est encore plus accentué en hiver où la vitesse, la fréquence et la portée de ces vents est plus importante.

Le golfe du Lion est donc peu impacté, à l'exception de la présence d'une zone de concentration (hot-spot, > 100 unités/km² relevée sur 13 mailles) de déchets flottants localisée à l'extrémité sud-ouest (départements des Pyrénées orientales et du sud de l'Aude), et qui s'étend sur 20 milles nautiques au large. Cette zone d'accumulation peut être reliée aux apports des fleuves côtiers, apports conséquents en période de crues (Constant, 2018).

D'un point de vue général, l'action du courant Liguro-Provençal, qui circule d'est en ouest, avec des intrusions de veines orientées nord (Pairaud *et al.*, 2012), couplée aux vents dominants orientés soit nord, soit nord/ouest, associée à la topographie de la zone de la SRM MO, favorise le transport de déchets issus des côtes italiennes, monégasques, corses, ainsi que des déchets pouvant provenir du bassin oriental vers le golfe du Lion.

Peu d'études ont discuté de l'influence des courants de surface à petite ou moyenne échelle dans cette partie (sud-ouest) du Golfe du Lion. Le courant Liguro-Provençal favorise l'accumulation de déchets flottants au niveau du hot-spot en entraînant les déchets provenant à la fois du large vers les côtes et de l'est vers l'ouest (Barrier *et al.*, 2016). Les macro-déchets flottants pourraient également provenir à échelle locale de sources d'origine terrestre rejetés par les fleuves (l'Agly et le Bourdigoul) et par les étangs (étangs de Leucate et du Canet) de la région (Mansui *et al.*, 2020).

Concernant la partie est de la SRM MO, la densité moyenne des déchets observée est relativement homogène (majorité de mailles comprises entre 1 et 10 unités/km²), mais plusieurs mailles (25 mailles) sont sans déchet. En effet, Ourmieres *et al.* (2018) et Berline *et al.* (2013) ont montré que la distribution des déchets flottants le long de

la côte d'Azur, est fortement contrainte par la position du courant Liguro-Provençal et la variation de vents côtiers et du large.

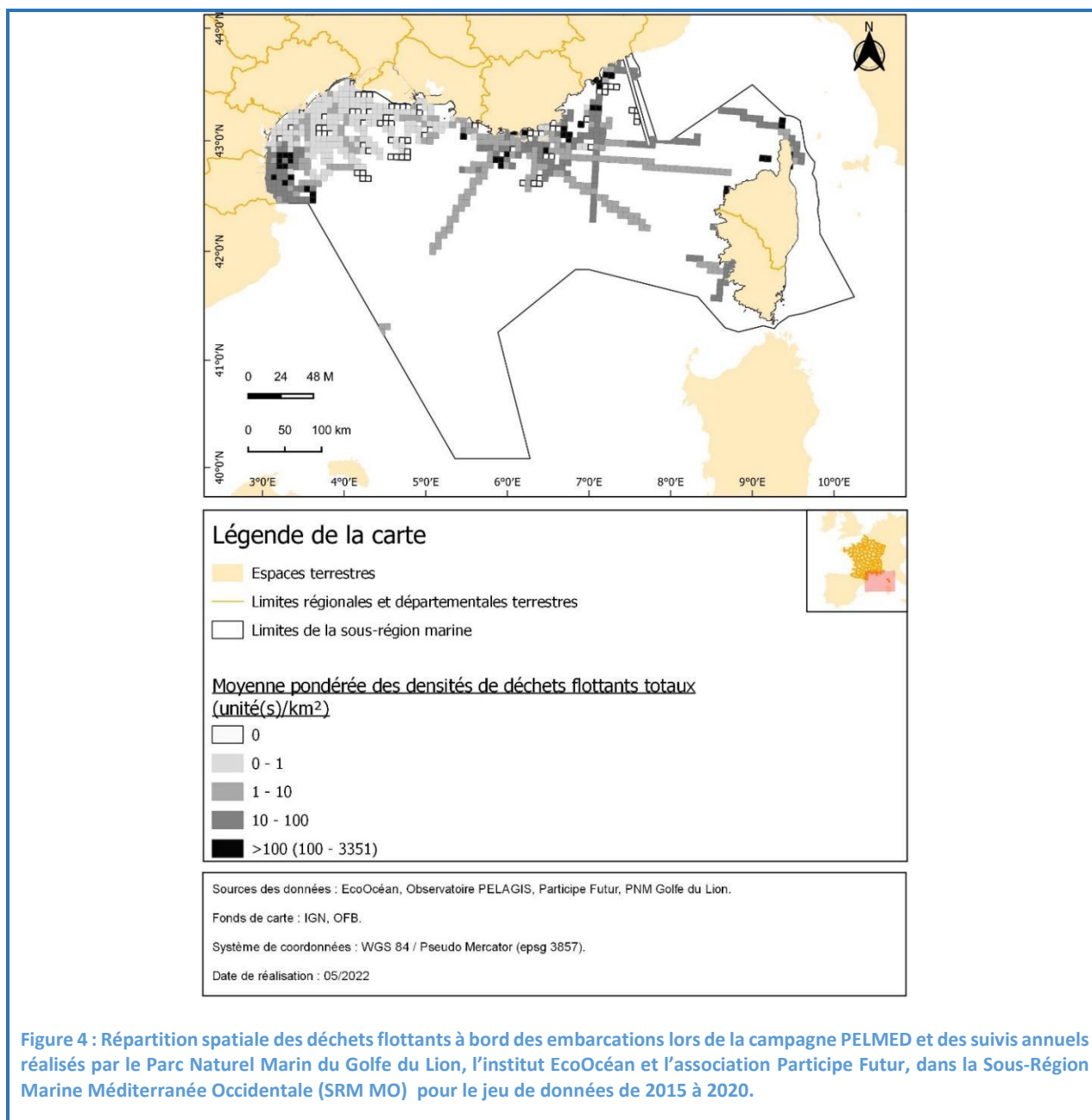
De plus, le régime climatique variable au nord de la SRM MO et notamment sur la côte d'Azur, ralentit la formation de zones d'accumulation sur le long-terme, conduisant à des concentrations de déchets généralement faibles (Cózar *et al.*, 2015 ; Mansui *et al.*, 2015). Cependant, à échelle locale, le régime climatique combiné à la circulation induite par le vent peut déterminer des mécanismes de rétention, identifiés à l'est de la côte d'Azur (secteur de Nice) avec des densités plus élevées (Di-Méglio and Campana, 2017).

Le Mistral et le vent d'est sont les régimes de vent prédominants rencontrés le long de la côte d'Azur. Dans le cas d'un épisode violent de Mistral, la couche de surface du courant Liguro-Provençal, circulant vers l'ouest, est remplacée par un fort courant de surface orienté sud-est durant le coup de vent. Ce fort courant de surface temporaire peut ensuite être supposé responsable du transport de déchets marins flottants vers le large (Ourmieres *et al.*, 2018) et de leur immersion plus rapide, diminuant la densité des déchets en surface (Suaria *et al.*, 2016). Cela peut donc expliquer les faibles densités de déchet observées au large (densités moyennes entre 1 à 10 unités/km²).

En Corse, la densité moyenne des déchets observée est relativement homogène (majorité de mailles comprises entre 10 et 100 unités/km²). Cependant, l'effort spatial d'échantillonnage autour de la Corse reste faible avec deux secteurs largement couverts : autour du Cap Corse et le secteur d'Ajaccio et trois secteurs d'échantillonnage plus faible (une à deux mailles) à proximité du Golfe de Porto, de Calvi et au large de Saint Florent. Trois zones à fortes valeurs sont identifiées (huit mailles, supérieures à 100 unités/km²) localisées au niveau de Calvi, au large de Saint-Florent et au Nord du Cap Corse. Ces zones apparaissent fortement impactées, cependant ce résultat est à interpréter avec précaution en raison du faible effort d'échantillonnage autour de l'île.

La zone d'accumulation autour du Cap Corse a déjà été identifiée à plusieurs reprises et particulièrement en été (Fossi *et al.*, 2017 ; Mansui *et al.*, 2020 ; Suaria and Aliani, 2014), indiquant un hot spot potentiellement permanent en période estivale. Ce hot-spot peut être expliqué par plusieurs facteurs. Les premiers correspondent à des apports anthropiques plus ou moins directs. Tout d'abord, à un apport direct de déchets de la zone dû à la fréquentation touristique estivale corse. Ensuite, aux apports potentiels de déchets en provenance d'Italie, favorisés par l'influence des vents et des courants. Enfin, aux nombreux passages de ferries touristiques qui transitent dans le canal de Corse (environ 22 000 navires/an) et à la fréquentation du port de Bastia (Chevalier, 2015). De plus, l'action des vents nord, nord-est et est-nord-est, orientés vers la façade orientale peuvent engendrer des petites houles non-négligeables (Pluquet, 2006) et l'action des courants, notamment un courant de dérive très côtier qui longe vers le sud la façade est du Cap Corse (Pluquet, 2006), pourraient favoriser une accumulation de déchets dans ce secteur.

Les valeurs élevées dans la zone d'Ajaccio peuvent être expliquées par une forte fréquentation touristique et l'importance des transits de ferries représente une source potentielle (second port français en termes de croisière ; Chevalier, 2015). En effet, les voies de ferries ont déjà été identifiées comme source de déchets, notamment canette, gobelet en plastiques, etc. (Gerigny *et al.*, 2019). De plus, le vent d'ouest présent toute l'année peut créer des houles importantes du large vers les côtes (Pluquet, 2006), ramenant les déchets dans ce secteur. Enfin, certains déchets en provenance des côtes italiennes peuvent être transportés vers la zone d'Ajaccio en transitant par les des Bouches de Bonifacio (Gerigny *et al.*, 2015).



- 3.2 Tendence

Tendance :

Le Tableau 5 résume les analyses de tendances effectuées sur le paramètre « quantité en surface » qui évaluent la variation des densités de déchets totaux au cours d'un cycle d'évaluation.

Tableau 5 : Tendances relatives aux densités de déchets flottants (cf. : tableau 4) dans la Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale (SRM MO), pour les catégories « déchets totaux », plastique, PUU et engin de pêche sur la période d'évaluation 2015-2020. Hormis pour la catégorie déchets totaux, les tendances pour les autres catégories (plastiques, PUU et engin de pêche) sont renseignées à titre indicatif, mais ne sont pas prises en compte dans l'évaluation du bon état.

SRM	Catégorie	P-value	Tendance	Significatif	Statut
MO	Déchets totaux	0.10	Augmentation	Non	Inconnu
	Plastique	0.68	Augmentation	Non	-
	PUU	0.02	Augmentation	Oui	-
	Engin de pêche	0.70	Augmentation	Non	-

En SRM MO, le paramètre tendance indique une augmentation non-significative des densités de déchets totaux. L'atteinte du paramètre est donc inconnue.

Les tendances des quantités de déchets pour les plastiques, les PUU et pour les engins de pêche sont présentées à titre indicatif, selon les recommandations de l'Art.8, mais ne sont pas prises en compte pour l'évaluation de l'état de l'indicateur.

4 Comparaison avec la précédente évaluation

Evolution générale par rapport au cycle précédent :

- *Evolution de l'état : inconnue*

Lors de l'évaluation sur le cycle 2, le paramètre « quantité en surface » n'était pas atteint en SRM MO, puisqu'aucune tendance significative des densités de déchets n'avait pu être mise en évidence. L'évaluation du cycle 3 a montré que l'état du paramètre n'est pas atteint, et par conséquent n'a pas évolué. (Tableau 5). Cependant, les règles d'évaluation ont changé entre les deux cycles, ce qui rend leur comparaison peu ou pas significative.

Il est important de préciser que dans le cas de l'indicateur « déchets flottants », la constance de résultat de l'évaluation de l'état du paramètre entre les deux cycles, peut être analysée à différents niveaux d'interprétation. La stabilité relative des résultats indique que les quantités de déchets flottants ne diminuent pas ou restent constantes. Même si de nombreuses mesures ont été prises dans la lutte contre les déchets, notamment la stratégie plastique⁵, le programme de mesure de la DCSMM⁶, les mesures contre les plastiques à usage unique, et contre les déchets issus de la pêche, il faudra probablement plusieurs cycles pour vérifier l'efficacité de ces mesures.

5 Références bibliographiques

- Albérola, C., Millot, C., Font, J., 1995. On the seasonal and mesoscale variabilities of the Northern Current during the PRIMO-0 experiment in the western Mediterranean Sea. *Oceanologica Acta* 18, 29.
- Barboza, L.G.A., Cózar, A., Gimenez, B.C.G., Barros, T.L., Kershaw, P.J., Guilhermino, L., 2019. Macroplastics Pollution in the Marine Environment, in: *World Seas: An Environmental Evaluation*. Elsevier, pp. 305–328. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805052-1.00019-X>

⁵ <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000045582284>

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0562&from=EN>

- Barrier, N., Petrenko, A.A., Ourmières, Y., 2016. Strong intrusions of the Northern Mediterranean Current on the eastern Gulf of Lion: insights from in-situ observations and high resolution numerical modelling. *Ocean Dynamics* 66, 313–327. <https://doi.org/10.1007/s10236-016-0921-7>
- Berline, L., Zakardjian, B., Molcard, A., Ourmières, Y., Guihou, K., 2013. Modeling jellyfish *Pelagia noctiluca* transport and stranding in the Ligurian Sea. *Marine Pollution Bulletin* 70, 90–99. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.02.016>
- Campana, I., Angeletti, D., Crosti, R., Di Miccoli, V., Arcangeli, A., 2018. Seasonal patterns of floating macro-litter across the Western Mediterranean Sea: a potential threat for cetacean species. *Rend. Fis. Acc. Lincei* 29, 453–467. <https://doi.org/10.1007/s12210-018-0680-0>
- Chevalier, M., 2015. Les ports de Méditerranée. *La Revue Maritime* 18–25.
- Conan, P., Millot, C., 1995. Variability of the northern current off Marseilles, western Mediterranean Sea, from February to June 1992. *Oceanologica Acta* 18, 13.
- Constant, M., 2018. Source, transfert et devenir des microplastiques (MPs) en mer Méditerranée Nord-Occidentale. Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan.
- Cózar, A., Sanz-Martín, M., Martí, E., González-Gordillo, J.I., Ubeda, B., Gálvez, J.Á., Irigoien, X., Duarte, C.M., 2015. Plastic Accumulation in the Mediterranean Sea. *PLoS ONE* 10, 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121762>
- Daurès, F., Jacob, C., Le Grand, C., Guyader, O., Macher, C., Vignot, C., Desbois, Y., Léonardi, S., Demanèche, S., Leblond, E., 2012. Analyse économique et sociale de l'utilisation de nos eaux marines et du coût de la dégradation du milieu marin Méditerranée Occidentale. *Utilisation des eaux marines - activités industrielles : pêche professionnelle*.
- Di-Méglio, N., Campana, I., 2017. Floating macro-litter along the Mediterranean French coast: Composition, density, distribution and overlap with cetacean range. *Marine Pollution Bulletin* 118, 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.02.026>
- Doremus, G., Van Canneyt, O., 2015. Programme MEGASCOPE. protocole d'observation de la mégafaune marine depuis les campagnes halieutiques. Campagne PELGAS / IBTS / PELACUS / EVHOE / CGFS (Ifremer, IEO). Observatoire PELAGIS.
- European Commission. 2022. MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022.
- FAO, 2020. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries 2020. FAO, Rome. <https://doi.org/10.4060/cb2429en>
- Fosse, J., Le Tellier, J., 2016. Tourisme - Activités économiques et développement durable. Plan Bleu 8.
- Fossi, M.C., Romeo, T., Baini, M., Panti, C., Marsili, L., Campani, T., Canese, S., Galgani, F., Druon, J.-N., Airoldi, S., Taddei, S., Fattorini, M., Brandini, C., Lapucci, C., 2017. Plastic Debris Occurrence, Convergence Areas and Fin Whales Feeding Ground in the Mediterranean Marine Protected Area Pelagos Sanctuary: A Modeling Approach. *Front. Mar. Sci.* 4, 167. <https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00167>
- Galgani, F., Hanke, G., Werner, S., Oosterbaan, L., Nilsson, P., Fleet, D., Kinsey, S., Thompson, R.C., Palatinus, A., Van Franeker, J.A., Vlachogianni, T., Scoullou, M., Veiga, J.M., Matiddi, M., Alcaro, L., Maes, T., Korpinen, S., Budziak, A., Leslie, H.A., Gago, J., Liebezeit, G., 2013. Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. MSFD GES Technical Subgroup on Marine Litter (TSG-ML). Luxembourg.
- Galgani, F., Ruiz Orejon Sanchez Pastor, L., Ronchi, F., Tallec, K., Fischer, E., Matiddi, M., Anastasopoulou, A., Andresmaa, E., Angiolillo, M., Bakker Paiva, M., Booth, A.M., Buhalko, N., Cadiou, B., Claro, F., Consoli, P., Darmon, G., Deudero, S., Fleet, D., Fortibuoni, T., Fossi, M.C., Gago, J., Gerigny, O., Giorgetti, A., Gonzalez Fernandez, D., Guse, N., Haseler, M., Ioakeimidis, C., Kammann, U., Kühn, S., Lacroix, C., Lips, I., Loza, A.L., Molina Jack, M.E., Noren, K., Papadoyannakis, M., Pragnell-Raasch, H., Rindorf, A., Ruiz, M., Setälä, O., Schulz, M., Schultze, M., Silvestri, C., Soederberg, L., Stoica, E., Storr-Paulsen, M., Strand, J., Valente, T., Van Franeker, J.A., Van Loon, W., Vighi, M., Vinci, M., Vlachogianni, T., Volckaert, A., Weiel, S., Wenneker, B., Werner, S., Zeri, C., Zorzo, P. and Hanke, G., Guidance on the monitoring of marine litter in European seas, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/59137, JRC133594.
- García-Rivera, S., Lizaso, J.L.S., Millán, J.M.B., 2017. Composition, spatial distribution and sources of macro-marine litter on the Gulf of Alicante seafloor (Spanish Mediterranean). *Marine Pollution Bulletin* 121, 249–259. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.06.022>
- Gennip, S.J. van, Dewitte, B., Garçon, V., Thiel, M., Popova, E., Drillet, Y., Ramos, M., Yannicelli, B., Bravo, L., Ory, N., Luna-Jorquera, G., Gaymer, C.F., 2019. In search for the sources of plastic marine litter that contaminates the Easter Island Ecoregion. *Sci Rep* 9, 19662. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56012-x>
- Gerigny, O., Brun, M., Fabri, M.C., Tomasino, C., Le Moigne, M., Jadaud, A., Galgani, F., 2019. Seafloor litter from the continental shelf and canyons in French Mediterranean Water: Distribution, typologies and trends. *Marine Pollution Bulletin* 146, 653–666. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.07.030>

- Gerigny, O., Coudray, S., Lapucci, C., Tomasino, C., Bisgambiglia, P.A., Galgani, F., 2015. Small-scale variability of the current in the Strait of Bonifacio. *Ocean Dynam* 65, 1165–1182. <https://doi.org/10.1007/s10236-015-0863-5>
- La Violette, P.E., 1994. Seasonal and Interannual Variability of the Western Mediterranean Sea. American Geophysical Union.
- Mansui, J., Darmon, G., Ballerini, T., van Canneyt, O., Ourmieres, Y., Miaud, C., 2020. Predicting marine litter accumulation patterns in the Mediterranean basin: Spatio-temporal variability and comparison with empirical data. *Progress in Oceanography* 182, 102268. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2020.102268>
- Mansui, J., Molcard, A., Ourmieres, Y., 2015. Modelling the transport and accumulation of floating marine debris in the Mediterranean basin. *Marine Pollution Bulletin* 91, 249–257. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.11.037>
- Millot, C., 1999. Circulation in the Western Mediterranean Sea. *Journal of Marine Systems* 20, 423–442. [https://doi.org/10.1016/s0924-7963\(98\)00078-5](https://doi.org/10.1016/s0924-7963(98)00078-5)
- Ourmieres, Y., Mansui, J., Molcard, A., Galgani, F., Poitou, I., 2018. The boundary current role on the transport and stranding of floating marine litter: The French Riviera case. *Continental Shelf Research* 155, 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.csr.2018.01.010>
- Pairaud, I., Desmare, S., Gatti, J., Taupier-Letage, I., 2012. Caractéristiques et état écologique. Méditerranée Occidentale. État physique et chimique. Caractéristiques physiques. *Courantologie*. El2012.
- Pluquet, F., 2006. Évolution récente et sédimentation des plates-formes continentales de la Corse. Université Pascal Paoli 308.
- Suaria, G., Aliani, S., 2014. Floating debris in the Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin* 86, 494–504. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.06.025>
- Suaria, G., Avio, C.G., Mineo, A., Lattin, G.L., Magaldi, M.G., Belmonte, G., Moore, C.J., Regoli, F., Aliani, S., 2016. The Mediterranean Plastic Soup: synthetic polymers in Mediterranean surface waters. *Sci. Rep.* 6, 1–8.
- Taupier-Letage, I., Millot, C., 1986. General hydrodynamical features in the Ligurian Sea inferred from the DYOME experiment. *Oceanologica Acta* 9, 13.

6 Droits, copyright et politique d'utilisation des données

Limitation d'utilisation : CC-BY

Contraintes d'accès : Licence

Contraintes d'utilisation : Droit d'auteur / Droit moral (copyright)

Pour en savoir plus

[Lien URL vers fiche métadonnées sextant de chaque jeu de données source :](#)

- Campagnes halieutiques –Déchets flottants : <https://www.milieufrance.fr/Acces-aux-donnees/Rapportages-DCSMM-DSF-et-CMR/Catalogue-des-rapportages-DCSMM-DSF-et-CMR#/metadata/f1feef77-05af-48e1-b3db-3bc144a4fdef>

[Liens utilisés dans le tableau 1 ou cités dans le document :](#)

- Directive 2008/56/CE du parlement européen et du conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre « stratégie pour le milieu marin ») : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0056>
- Décision (UE) 2017/848 de la Commission du 17 mai 2017 établissant des critères et des normes méthodologiques applicables au bon état écologique des eaux marines ainsi que des spécifications et des méthodes normalisées de surveillance et d'évaluation, et abrogeant la directive 2010/477/UE : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0848&from=FR>
- Décret n° 2022-549 du 14 avril 2022 relatif à la stratégie nationale pour la réduction, la réutilisation, le réemploi et le recyclage des emballages en plastique à usage unique : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000045582284>

- Rapport de la commission au parlement européen et au conseil. Évaluation des programmes de mesures des États membres au titre de la directive-cadre « stratégie pour le milieu marin » : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0562&from=EN>