



Déchets sur les fonds marins – Région marine Méditerranée



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 sur les fonds marins – Région marine Méditerranée



Messages clés de l'évaluation DCSMM-BEE cycle 3

Le critère D10C1 - Déchets (hors micro-déchets) est défini comme suit « Composition, quantités et distribution spatiale des déchets sur le littoral, à la surface de 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 sur le fond marin.**

Pour la Sous-Région Marine (SRM) Méditerranée Occidentale (MO), la densité moyenne de déchets totaux est de 505.94 unités/km² sur la période 2015-2020.

Les déchets sur les fonds marins dans la SRM MO, étaient majoritairement des déchets plastiques suivis par les Plastiques à Usage Unique (PUU) et par des déchets en verre/céramique. Les déchets les plus abondants après ces trois catégories étaient les textiles (habit/fibre naturelle) et les métaux. Les déchets en bois usiné/travaillé ainsi qu'en caoutchouc étaient les moins importants.

Pour cette région marine, l'atteinte du paramètre « quantité sur les fonds marins » renseignant l'indicateur « Déchets sur les fonds marins » pour les des 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 "seabed litter".

For the Western Mediterranean Marine Subregion (WM MS), the average density of total litter was 505.94 units/km².



Fiche indicateur du Bon État Écologique (BEE)

The seabed litter for WM MS was mostly composed of plastic litter, followed by Single Use Plastic (SUP) and glass/ceramic litter. The most abundant litter after these three categories were textiles (clothing/natural fibre) and metal. Processed/worked wood and rubber were the lesser important litter.

For this marine subregion, the parameter "quantity on the seabed" informing the seafloor litter indicator for the total marine litter (every category combined) 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 sur les fonds marins » dont le paramètre est la « quantité de déchets sur les fonds marins ». En l'absence de seuils, en cours de définition par le Groupe Technique Déchets Marins (TG ML), le paramètre est d'« Non Atteint » uniquement par une augmentation significative de la tendance des densités totales de déchets. Les autres cas (tendance à la baisse, tendance à l'augmentation non significative, absence de tendance) sont renseignés en « Atteinte du paramètre inconnue » conformément au principe DCSMM de non détérioration.

Justification et pertinence de chaque indicateur :

Les fonds marins, des profondeurs intertidales jusqu'aux profondeurs abyssales, ont été identifiés comme un puits important pour les déchets. Leur répartition géographique sur le fond de la mer est fortement influencée par l'hydrodynamisme, la géomorphologie et les facteurs humains. Même si l'abondance et la distribution des déchets marins présentent une variabilité spatiale considérable, la cohérence des résultats de calcul de l'indicateur déchet sur les fonds marins (relatif au critère D10C1) est basée sur une stratégie d'échantillonnage optimale. En raison de

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>

la persistance de certains matériaux de déchets dans l'environnement marin, la surveillance des déchets au fond de la mer permet de rendre compte des processus d'accumulation des dernières décennies traduisant la pertinence de cet indicateur. Même si ces méthodes d'évaluation ne permettent pas d'identifier de faibles changements de tendance (quelques pourcents, inférieur à 10 %), elles permettent en revanche d'identifier des changements importants de quantité ou à long terme (Maes *et al.*, 2015). Cet indicateur est préconisé par le TG ML dans la révision de sa guidance attendue pour 2023 car il permet de rendre compte de l'intégrité des fonds marins, mais également de leur accumulation.

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 Méditerranée Occidentale (MO).

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). La bathymétrie de l'ouest de la Méditerranée française se caractérise globalement par un plateau continental très limité plongeant rapidement, par un talus abrupt, vers des fonds proches de 3 000 m (Morvan, 2012). Les côtes françaises qui bordent la Méditerranée Nord Occidentale peuvent être divisées en deux parties distinctes constituées par des côtes rocheuses (frontière espagnole, Provence, Côte d'Azur, Corse occidentale) et des côtes sableuses au niveau du Golfe du Lion et des côtes orientales corses. Les côtes rocheuses sont caractérisées par un plateau continental quasi inexistant et ne font pas l'objet de campagnes de chalutage pour l'indicateur déchets de fond. Ces côtes sont entaillées de canyons profonds, parfois très près des côtes (Ajaccio, Nice, Cannes) pouvant canaliser les flux de déchets vers les zones plus profondes. Les villes touristiques sont importantes en région Provence Alpes Côte d'Azur et certaines le sont également sur la côte occidentale de la Corse.

En ce qui concerne les côtes sableuses, le plateau continental est large sans aucun canyon important, mais le Canal de Corse est profond (600 m). Le Golfe du Lion est bordé de plusieurs métropoles (Marseille, Montpellier, Sète) et villes touristiques entraînant une forte source anthropique de déchets. Sur la côte orientale Corse, l'activité touristique est développée, mais uniquement sur certaines localités.

La bathymétrie de l'ouest de la Méditerranée française se caractérise globalement par un plateau continental très limité plongeant rapidement, par un talus abrupt, vers des fonds proches de 3 000 m (Morvan, 2012).

Le Rhône est le seul fleuve majeur qui se déverse dans ce 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 (Mistral, Tramontane) et accompagné de forts courants d'upwelling. En région Provence Alpes Côte d'Azur, les villes touristiques sont importantes. La circulation dans le Golfe du Lion est dominée par le courant Ligure orienté principalement d'est en ouest, avec la présence de structures tourbillonnaires (Pairaud *et al.*, 2012). La circulation générale est dominée par la branche sud du courant Ligure, susceptible d'apports massifs de déchets vers les côtes corses.

Les côtes Provençales et certaines localités de Corse présentent de nombreuses villes touristiques entraînant une forte activité de plaisance et de transports de loisir maritime, participant majoritairement à la très haute fréquentation touristique estivale dans la SRM MO (200 millions de visiteurs dont 84 dans le territoire méditerranéen français)³. La Région Méditerranée correspond à la première destination touristique au monde. Le trafic commercial maritime est également intense en SRM MO puisque plus de 90% des échanges mondiaux s'y déroulent. Le principal port méditerranéen français est situé à Marseille.

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 flotte française (Daurès *et al.*, 2012).

³ https://planbleu.org/wp-content/uploads/2016/10/Note32_FR_web.pdf

Echelle géographique d'évaluation :

L'échelle géographique d'évaluation de l'indicateur « déchets sur les fonds marins » correspond à la zone de prospection des campagnes halieutiques hauturière MEDITS⁴ et des campagnes côtières de nourriceries NourMED⁵. La campagne MEDITS prospecte la zone du Golfe du Lion et la côte est de la Corse.

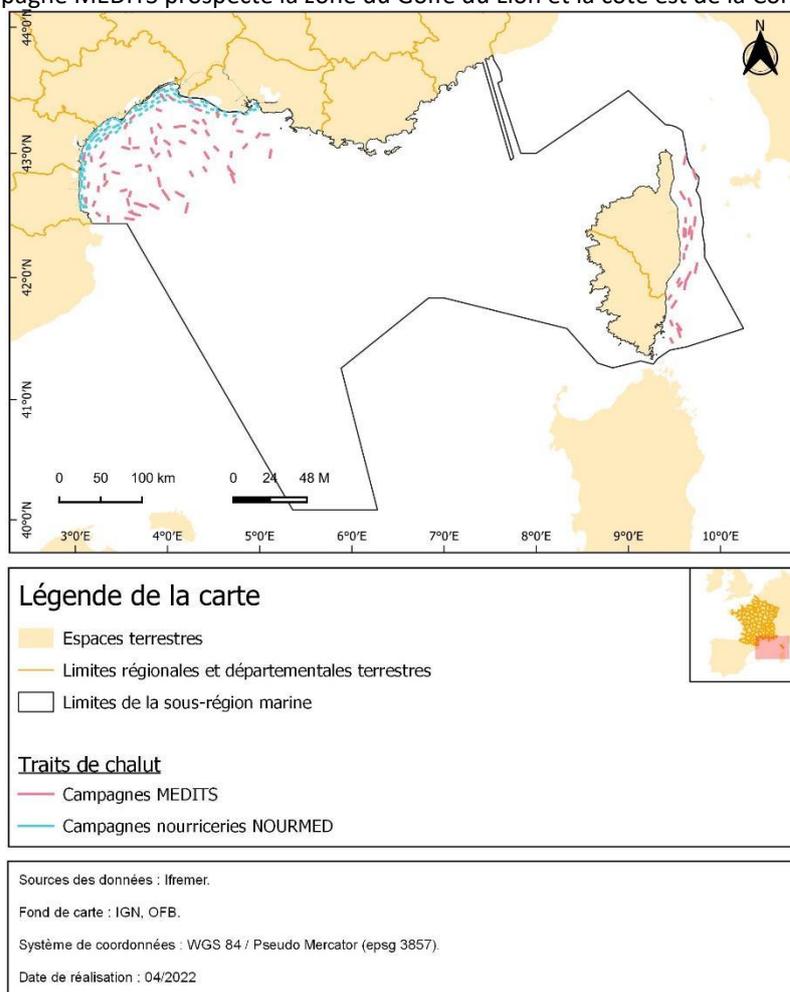


Figure 1 : Couverture spatiale du jeu de données des déchets sur les fonds marins récoltés à bord des embarcations lors des campagnes MEDITS et NourMED, dans la Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale pour le jeu de données de 2015 à 2020.

Description de la zone d'évaluation :

La zone d'évaluation pour les déchets sur les fonds marins dans la SRM MO correspond à la zone côtière et au plateau continental du Golfe du Lion. Ce plateau continental est étendu avec une pente douce. Concernant la Corse, la zone d'évaluation correspond au plateau continental de la côte orientale également étendu avec une pente douce.

Le reste des parties continentales de la SRM MO française à savoir à partir du milieu des Bouches du Rhône jusqu'aux Alpes maritimes, ainsi que la côte occidentale de Corse ne font pas parties de la zone d'évaluation en raison de l'absence d'un plateau continental qui ne permet pas le chalutage.

Les campagnes halieutiques côtières couvrent la zone entre l'étage infralittoral et le début de l'étage circalittoral (Baudrier *et al.*, 2016), alors que les campagnes hauturières couvrent la zone plus au large.

⁴ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00117/22783/>

⁵ <https://campagnes.flotteoceanographique.fr/series/296/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 5 – Macro déchets sur les fonds marins.

La surveillance des déchets de fond est opérée depuis les campagnes hauturières DCF de l'Ifremer (campagnes halieutiques optimisées MEDITS ; armement GENAVIR) déployées à des fins d'évaluation des stocks d'espèces commerciales au titre de la Politique Commune des Pêches (PCP). Elle repose également sur les campagnes côtières « nourriceries » de l'Ifremer (NOURMED).

Utiliser ces plateformes dédiées à l'évaluation des stocks pour suivre également les déchets en mer, représente une économie de moyens considérable. Elle utilise les programmes annuels de surveillance pour l'évaluation des stocks de poissons démersaux entrepris dans le cadre des enquêtes internationales par chalutage de fond (campagnes MEDITS et NOURMED) pour fournir des informations sur la quantité et la composition de déchets sur le plateau continental du golfe du Lion, et sur le plateau insulaire oriental de la Corse. Les protocoles sont disponibles et mis en place depuis plusieurs années et correspondent à des techniques approuvées préconisées par le TG ML (Galgani *et al.*, 2013, Galgani *et al.*, 2023). Ce réseau de surveillance d'évaluation des stocks de poissons démersaux permet la mise en œuvre de l'étude des déchets sur les fonds marins sur la plupart des zones européennes et françaises. Afin d'étendre la zone d'évaluation et de compléter les données des campagnes hauturières, les campagnes côtières ont été intégrées dans le suivi de l'indicateur « déchets sur les fonds marins » à partir de 2018. La zone d'échantillonnage française comprend une large portion des zones DCSMM, avec une stratégie spatiale d'échantillonnage représentant près de 90 stations de chalutage sur les marges de la SRM MO.

La méthode utilisée pour la récolte des déchets sur les fonds marins est effectuée par chalutage où le début du Leg se fait durant la phase de filage et la fin du Leg se fait au virage de l'engin. Après la remontée du chalut de type GOV36/47 pour la campagne MEDITS ou à perche pour la campagne NOURMED (maille étirée identique de 20 mm), les déchets présents dans le fond du chalut sont remontés à bord et triés à la sortie du trunk. Ils sont ensuite catégorisés en fonction de la nature du déchet, dénombrés et pesés, et leur taille est évaluée suivant les protocoles prescrits.

L'intérêt de ce réseau de surveillance, réside dans le fait d'une harmonisation des méthodes et des stratégies de surveillance à l'échelle européenne avec un maillage et un nombre d'échantillons considérable, permettant ainsi des analyses statistiques robustes à l'échelle régionale et sous-régionale.

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 List⁶, 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).

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 (PUU) 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 :

⁶ <https://mcc.jrc.ec.europa.eu/documents/202103260511.pdf>

Méthode de calcul du paramètre de l'indicateur :

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

La durée des traits de chalut et leur nombre par campagne n'étant pas identiques, 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 -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 -value ≥ 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 quatre intervalles (0 ; [0 - 64] ; [64 - 183] ; [183 - 26 400]) et une couleur leur a été attribuée permettant de faire ressortir visuellement sur le graphique les zones d'accumulation.

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 sur les fonds » est utilisée pour qualifier l'atteinte 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 la réalisation du paramètre qui est alors considéré comme « inconnu ». 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 sur les fonds », 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 sur 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 paramètres/critère :

- Règle d'intégration choisie : « Non-pertinent pour la fiche »

Date de modification : /, Date de publication : décembre 2023

Contacts : Olivia Gérigny, Ifremer, Olivia.Gerigny@ifremer.fr

François Galgani, Ifremer, Francois.Galgani@ifremer.fr

Auteurs : O. Gérigny, M. Brun, E. Georges, M. Olsommer, S. Beauvais, F. Galgani

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. Pour combiner les informations d'évaluation 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 États 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 « macro-déchets » dans l'environnement. À des fins de comparaison et de transparence, il est recommandé que les États 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 sur les fonds marins » dans le cadre de l'évaluation cycle 3 pour la Région Marine Méditerranée

Indicateur	Déchets sur les fonds marins
Critère associé	Déchets (hors micro-déchets) (Primaire)
Source de l'évaluation de l'indicateur	Nationale
Éléments considérés	*déchets totaux (toutes catégories confondues) *Chaque catégorie individuelle de macro déchets observés sur les fonds marins : 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 MWE-FR-MS-MO
Echelle géographique d'évaluation	Zone de prospection des campagnes halieutiques et des campagnes d'études des nourriceries
Métrique	Tendance de la densité par trait de chalut des déchets totaux pour la SRM et pour la période 2015-2020.
Paramètre	Quantité sur les fonds marins
Unité de mesure	Nombre d'unités (déchets) / km ²

Sources des seuils	Sans objet
Seuils fixés pour le paramètre	SRM MO
	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 renseignés en « atteinte du paramètre inconnue ».
Jeux de données sources	Campagnes halieutiques et campagnes nourriceries – Déchets de fond
Années considérées	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 sur les fonds marins » sont présentés dans le Tableau 2.

Les protocoles sont disponibles, mis en place depuis quelques années et correspondent à des techniques approuvées et éprouvées. 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, les campagnes halieutiques côtières ont été incluses dans le jeu de données de l’évaluation cycle 3, augmentant le niveau de confiance du jeu de données. Néanmoins concernant les catégories de déchets, les protocoles doivent être harmonisés au niveau européen.

Il existe également un biais concernant les déchets sur les fonds car les données sont accessibles uniquement dans les zones où le chalutage est possible et ne couvrent donc pas les zones rocheuses et les zones supérieures à 1 000 m de profondeur (notamment au niveau de la côte occidentale corse, et de la côte à l’Est de Toulon). Par conséquent, elles n’ont pu faire l’objet de nouvelles données pour l’exercice d’évaluation du troisième cycle. Pour pallier le manque de données dans ces zones, les dispositifs de surveillance peuvent être complétés, toujours de manière opportuniste, par des observations basées sur l’imagerie vidéo, et sur la mise en œuvre de moyens sous-marins (ROV, submersibles...).

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 sur les fonds marins	Haut	Pas de déficit significatif identifié sur les jeux de données.

Confiance dans chaque indicateur :

Les niveaux de confiance associés à la maturité des méthodologies utilisées pour l'indicateur « déchets sur les fonds marins » 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).

De plus, les prélèvements sont réalisés avec certes une maille identique, mais des engins différents (cf. part. 2.2.). En effet, l'ouverture horizontale des engins et leur contact avec le substrat varient ce qui peut modifier l'efficacité de prélèvement. Par conséquent, un biais peut exister mais ce facteur a été pris en compte par la normalisation des données.

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 sur les fonds marins	Haut	Les méthodes d'évaluation nécessitent seulement d'être mises à jour 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.

Les densités de déchets totaux, toutes campagnes confondues au cours de la période d'évaluation, varient entre 0 et 50 977.23 unités/km² (Tableau 4). La densité moyenne la plus importante est pour la catégorie plastique (433.54 unités/km²), qui présente les plus fortes variations de densités et qui est majoritaire sur les fonds marins. Les densités moyennes les plus faibles sont pour la catégorie bois usiné/travaillé, non-précisé et caoutchouc. Les écarts-types correspondants aux moyennes sont élevés (dépassant la moyenne pour toutes les catégories) indiquant 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 des catégories plastique et PUU (médianes respectives à 138.15 et 75.10 unités/km²), toutes les médianes des autres catégories sont à zéro indiquant que chacune de ces catégories étaient absentes 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.

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

Catégorie	Moyenne (unité/km ²)	Ecart-type (unité/km ²)	Médiane (unité/km ²)	Min (unité/km ²)	Max (unité/km ²)
Total	510.21	2 717.64	160.22	0	50 977.23
Matériau polymère	433.54	2 390.09	138.15	0	50 977.23

artificiel (Plastique)					
Plastique à usage unique (PUU)	324.69	2 242.69	75.10	0	50 977.23
Verre / Céramique	36.61	534.59	0	0	13 420.25
Déchets de pêche	24.61	93.71	0	0	1 213.74
Habit (Textile) / Fibre naturelle	18.19	209.33	0	0	5 095.95
Métal	7.30	71.17	0	0	1 579.78
Papier / Carton	4.95	85.53	0	0	2 121.45
Caoutchouc	3.59	32.12	0	0	559.18
Non précisé	3.18	24.03	0	0	315.96
Bois usiné / travaillé	2.84	56.55	0	0	1 451.38

En SRM MO, les densités moyennes de déchets sont relativement stables entre chaque année (entre 150 et 430 unités/km²), sauf en 2018 où la densité moyenne est plus élevée (1 077 unités/km²) en raison de fortes valeurs enregistrées sur certains traits de chalut (au minimum sur quatre traits où les valeurs sont supérieures à 9 000 unités/km², Figure 2). L'intégration des données côtières à partir de 2018, pourrait également expliquer cette augmentation de moyenne annuelle. En effet, les valeurs des données issues des campagnes côtières (points bleus clairs, Figure 2) présentent des densités plus élevées et avec une plage de variation plus importante que celles échantillonnées au large (points bleus foncés, Figure 2). Malgré des valeurs de densités supérieures aux années précédentes 2018, les moyennes de densité annuelles pour 2019 et 2020 ne sont pas aussi importantes que celles de 2018 (respectivement 500 unités/km² et 400 unités/km² pour 2019 et 2020, contre 1 077 unités/km² pour 2018). En 2020, il n'y a pas eu de données issues des campagnes côtières en raison d'avarie de bateau et du covid-19. L'augmentation de densité moyenne annuelle en 2018 peut en partie être expliquée par l'intégration des données des campagnes côtières, mais traduit vraisemblablement une réelle augmentation de déchets dans la zone. Enfin, les médianes annuelles sont constantes au cours des années et indiquent que la moitié des traits échantillonnés chaque année en SRM MO présente des densités de déchets toujours inférieures ou égales à une densité de déchets de 150 unités/km² environ.

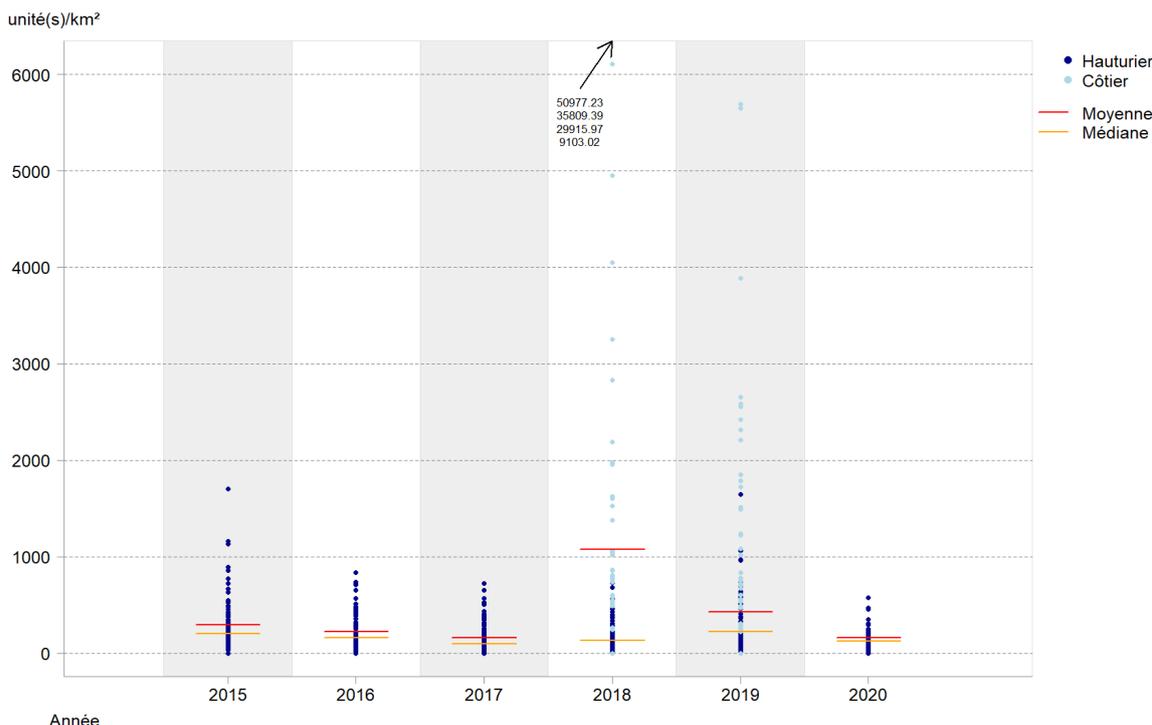


Figure 2 : Variations interannuelles de l'abondance de déchets totaux (unités/km²) dans la Sous-Région Marine Méditerranéenne Occidentale (SRM MO), toutes campagnes confondues, sur l'ensemble de la période du cycle d'évaluation 2015-2020. Les valeurs importantes situées hors de l'intervalle des ordonnées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

En SRM MO, les densités annuelles de plastiques sont plus abondantes que toutes les autres catégories (Figure 3). Les PUU représentent en moyenne 42 % de la catégorie plastique. Les catégories plastique et PUU sont les seules catégories à afficher des densités annuelles supérieures à 200 unités/km² pour certaines années à savoir 2015, 2016, 2018, 2019 pour les plastiques et 2015, 2018 et 2019 pour les PUU. L'année 2018 apparaît comme année exceptionnelle car elle affiche les plus fortes valeurs de densités annuelles pour les plastiques (902 unités/km²) et les PUU (732 unités/km²), et de façon moins marquée pour les catégories verre/céramique, habit (textile) / fibre naturelle, et engin de pêche. Les densités de déchets les plus faibles (≤ à 10 unités/km²) sont observées pour les catégories bois, caoutchouc, métal, non-précisé, papier/carton et présentent une faible variabilité interannuelle. Enfin, les densités annuelles de plastiques et des PUU sont relativement similaires, ce qui indique que la plupart des déchets plastiques étaient des PUU.

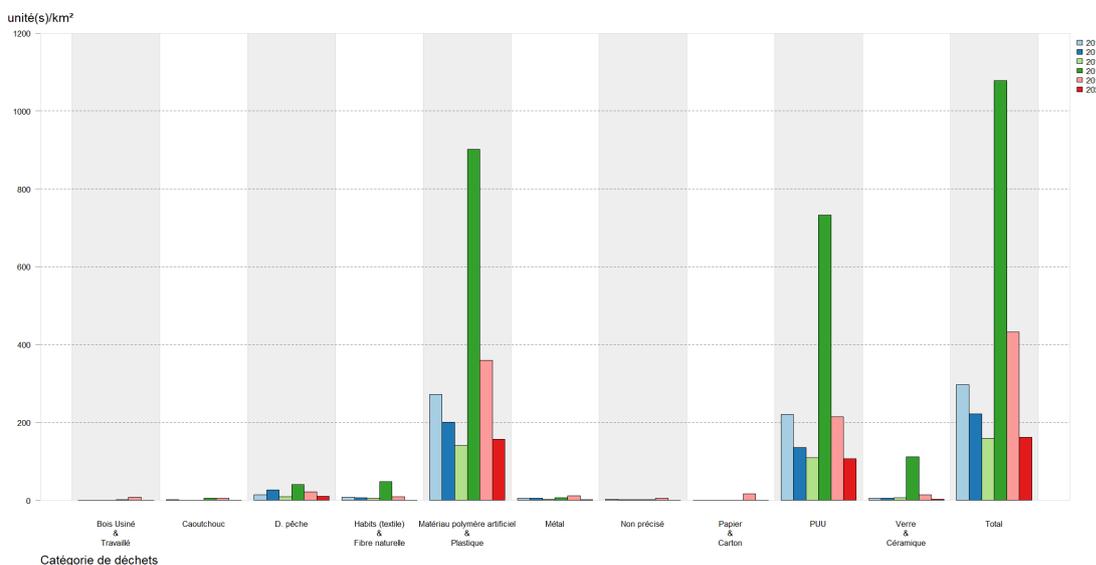


Figure 3 : Variations interannuelles des densités de déchets par catégorie (unités/km²) dans la Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale (SRM MO), toutes campagnes confondues, sur l'ensemble de la période du cycle d'évaluation 2015-2020.

La SRM MO présente un gradient de densité de déchets qui diminue des côtes (> 181 unités/km²) vers le large (< 181 unités/km²) dans le Golfe du Lion (Figure 4). Cependant, ce gradient se remarque seulement à partir d'une distance de 50 milles nautiques suivant l'axe nord-sud, et de 25 milles nautiques suivant l'axe ouest-est. A l'inverse, la côte orientale corse présente un gradient de densité de déchets qui diminue des côtes vers le large, mais également du nord au sud de l'île. Celui-ci est toutefois moins observable que le gradient dans le Golfe du Lion puisque la surface prospectée ne s'étend que sur 15 milles nautiques.

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, associés à la topographie de la zone de la SRM MO, favorise le transport de déchets issus des côtes italiennes, monégasques, corse, ainsi que des déchets pouvant provenir du bassin oriental vers le golfe du Lion.

Six zones de concentration remarquables (hot-spots) des déchets sont identifiées (> 181 unités/km²), quatre sur la côte continentale, une au large dans le golfe du Lion, et une autre au nord de la côte Est de la Corse.

Les hot-spots situés à proximité de la côte continentale sont localisés pour le premier entre Perpignan et Agde, pour le second entre Agde et Sète, le troisième le long de la côte camarguaise et le quatrième dans le golfe de Fos. Ces hot-spots sont soumis à de fortes pressions urbaines et touristiques, accentuées en période estivale. Les hot-spots identifiés entre Perpignan et Agde et entre Agde et Sète, sont respectivement localisés à proximité des étangs de Salses-Leucate et de Thau. L'ostréiculture représente une activité économique importante sur ces zones d'étang générant des déchets (casiers, déchets issus des parcs, etc...). De plus, des unités hydro-sédimentaires (qui correspondent à une zone où, sous l'action des courants, les sédiments s'accumulent) sont présentes du Cap Leucate à Argelès-sur-Mer, et de Sète à Agde, formant une barrière naturelle des déplacements sableux (Aleman *et al.*, 2019 ; Observatoire de la côte sableuse catalane, 2017) et donc une potentielle zone de rétention des déchets.

Concernant le hot-spot sur la côte camarguaise, ce secteur présente des fonds sableux à vaseux, de faible profondeur et avec une accumulation sédimentaire dans le Golfe de Beauduc (Sabatier *et al.*, 2009). Cette zone est également soumise à l'influence du panache du Rhône, qui est dévié à l'ouest par le courant Liguro-Provençal et du Petit-Rhône dont le courant est orienté est. Ce contexte hydro-sédimentaire favorise l'accumulation des déchets dans la zone avec des apports terrestres dus aux Rhône, mais également des zones d'accumulation sédimentaires qui favorisent le piégeage des déchets sur les fonds à proximité de la côte.

Concernant le hot-spot situé dans le golfe de Fos, ce secteur représente le plus grand port de commerce français par sa superficie (100 km²) et est particulièrement impacté par les activités industrielles et portuaires. Cette zone se compose de fonds faibles variant entre 8 et 60 m de profondeur et d'une jetée sableuse naturelle qui a la particularité de caractériser la zone de « golfe semi-fermé ». Tous les déchets qui vont donc y entrer, auront plus de difficulté à être évacués vers le large. De plus, le courant Liguro-Provençal entraîne une remontée du panache du Rhône vers le golfe de Fos, facilitée par la quasi-absence de courant à échelle locale (marnage de 40 cm ; Pairaud *et al.*, 2012). Pour ce hot-spot, la présence des embouchures de fleuves (respectivement Petit-Rhône et Rhône) constitue également un apport direct à la mer de déchets de source terrestre, avec une accumulation potentielle.

Le hot-spot identifié au large du golfe du Lion se situe au niveau du canyon de Marti, entre 400 et 800 m de profondeur. Plusieurs auteurs ont mis en évidence l'importance des canyons sous-marins comme vecteurs de déchets (Galgani *et al.*, 1996 ; Pierdomenico *et al.*, 2020 ; Tubau *et al.*, 2015). En effet, les têtes des canyons forment une entrée des grandes masses d'eaux (Palanques and Puig, 2018) qui induit le transport des déchets des côtes vers le large sur de longues distances (Galgani *et al.*, 1996 ; Tubau *et al.*, 2015). De plus, le courant Liguro-Provençal agit jusqu'à 400 m de profondeur notamment en hiver (Millot and Taupier-Letage, 2005 ; Pairaud *et al.*, 2012) et facilite donc le drainage des déchets vers les fonds des canyons.

Concernant le hot-spot au nord de la côte orientale de Corse, ce secteur est impacté par le tourisme estival (plaisance, transport maritime) sur certaines localités (Bastia, Moriani, San Giuliano). Cette zone se situe au nord de la mer Tyrrhénienne, où la branche sud du courant Ligure peut entraîner un apport massif de déchets vers les

côtes. Ce courant crée un tourbillon à moyenne échelle au large de Bastia (Faure *et al.*, 2012), séparant le flux principal en deux courants dans des directions opposées (au nord et au sud). Le courant Ligure, orienté nord dans le canal de Corse, entraîne une accumulation de déchets au nord-est de l'île. Une fois accumulés sur le fond, les déchets sont piégés et ne peuvent plus être drainés en totalité par le courant Ligure plus au nord dans le canal, en raison d'une profondeur plus faible due au resserrement entre la Corse et l'île de Capraia (Gerigny *et al.*, 2019). Cette zone d'accumulation des déchets avait déjà été identifiée dans Gerigny *et al.* (2019) où une accumulation de canettes de boissons, de bières, de bouteilles en plastique avait été attribuée aux nombreux passages de ferries de transport touristique qui traversent le canal de Corse chaque année (environ 22 000 navires/an). De plus, l'Italie qui est également impactée par un fort tourisme estival et des traversées de ferries plus nombreuses qu'en Corse, génère les mêmes types de déchet (bouteilles en plastique, bouteille en verre, canettes) qui sont transportés par les courants et remontent, le plus souvent, jusqu'aux côtes corses via le bassin sud de l'île.

Les activités anthropiques identifiées dans la SRM MO (plaisance, tourisme estival, port de commerce et urbanisation) correspondent aux catégories de déchets les plus présentes (plastique et PUU, Tableau 4).

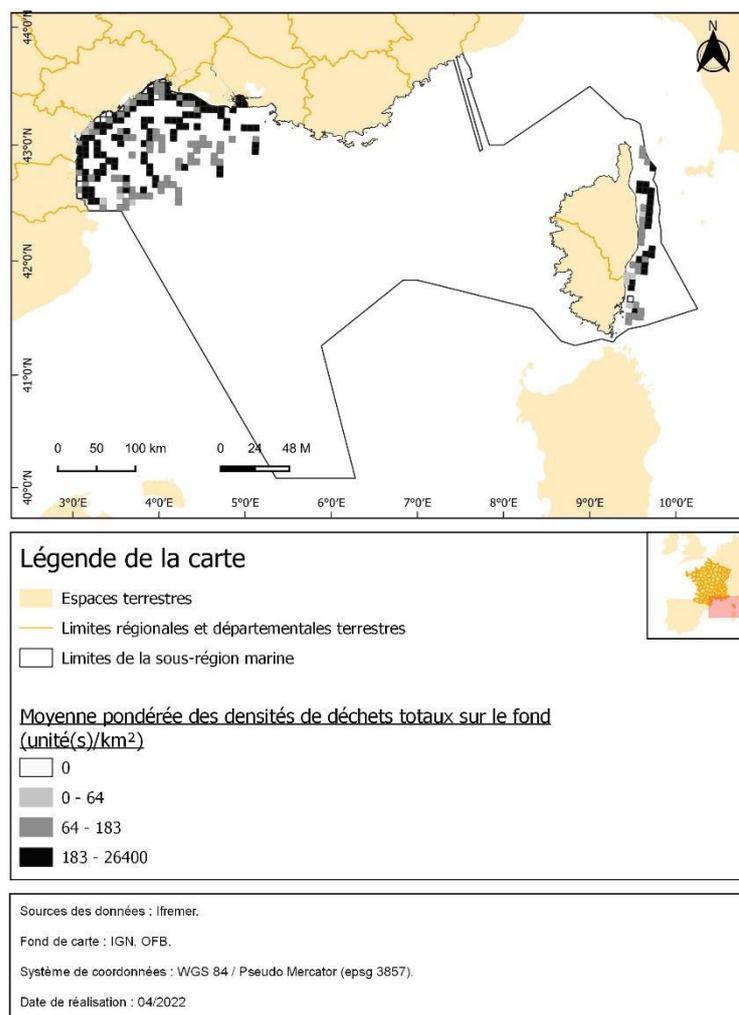


Figure 4 : Répartition spatiale des déchets sur les fonds marins à bord des embarcations lors des campagnes MEDITS et Nourmed, dans la Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale (SRM MO) de 2015 à 2020.

3.2 Tendances

Tendance :

Le Tableau 5 résume les analyses de tendances effectuées sur le paramètre « quantité sur les fonds marins » qui évaluent la variation des densités de déchets totaux.

Tableau 5 : Tendances relatives aux densités de déchets sur le fond (cf. : tableaux 4 à 6) 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	0.14	Diminution	Non	Inconnu
	Plastique	0.10	Diminution	Non	-
	PUU	0	Diminution	Oui	-
	Engin de pêche	0	Diminution	Oui	-

En SRM MO, le paramètre tendance indique une diminution 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 du bon 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 sur les fonds marins » n'était pas atteint en SRM MO. Les densités de déchets totaux augmentaient significativement et donc par conséquent l'état du paramètre n'était pas atteint. L'évaluation du cycle 3 a montré que l'état du paramètre 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.

Un changement du nombre de catégories entre les cycles 2 (neuf catégories) et 3 (13 catégories) a été effectué dans 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).en intégrant les catégories matériau polymère artificiel, engin de pêche, PUU et produits chimiques. Cependant, la caractérisation du BEE étant effectuée pour les deux cycles d'évaluation sur les déchets totaux, ce changement n'a pas influencé la comparaison des résultats de l'évaluation entre les deux cycles.

Il est important de préciser que dans le cas de l'indicateur « déchets sur les fonds marins », la constance de résultat de l'évaluation de l'état du paramètre entre les deux cycles, peut être analysée à différents niveaux d'interprétation. Premièrement, la stabilité du résultat indique que les quantités de déchets sur les fonds marins ne diminuent pas, malgré les mesures de réduction en (ex. la stratégie plastique⁷, le programme de mesure de la DCSMM⁸, 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. Deuxièmement, les fonds marins sont difficilement accessibles pour permettre un nettoyage total et régulier des déchets. De nombreux experts s'accordent pour dire que les quantités de déchets sur les fonds marins ne peuvent pas réellement diminuer à l'échéance d'un seul cycle. Pour pallier ces contraintes, il serait donc envisageable de définir un objectif de bon état par une absence d'augmentation des quantités de déchets.

⁷ <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000045582284>

⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0562&from=EN>

5 Références bibliographiques

- Aleman, N., Raynal, O., Certain, R., Robin, N., 2019. Pertes de sédiment vers le large : Quelles zones préférentielles par réanalyse des données existantes ? (axe 1 et 4 - PAUL). CEFREM, France.
- Baudrier, J., Brind'Amour, A., Delaunay, D., 2016. Déploiement de campagnes côtières sur fonds meubles pour la surveillance DCSMM des poissons et céphalopodes. IFREMER Nantes, France.
- Daurès, F., Jacob, C., Le Grand, C., Macher, C., Vignot, C., Desbois, Y., Léonardi, S., Demanèche, S., Leblond, É., Berthou, P., 2012. Analyse économique et sociale de l'utilisation de nos eaux marines et du coût de la dégradation du milieu marin - Méditerranée Occidentale. France.
- 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>
- Faure, V., Gatti, J., Bensoussan, N., 2012. Analyse de la campagne MELBA et évaluation du modèle CORSE 400m. Ispo Facto.
- 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., Souplet, A., Cadiou, Y., 1996. Accumulation of debris on the deep sea floor off the French Mediterranean coast. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 142, 225–234.
- 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., Buhhalko, 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>
- 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>
- Maes, M., Nicolaus, M., Van Der Molen, J., Barry, J., Kral, F., 2015. Marine Litter monitoring.
- Millot, C., Taupier-Letage, I., 2005. Circulation in the Mediterranean Sea, in: Saliot, A. (Ed.), *The Mediterranean Sea*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 29–66. <https://doi.org/10.1007/b107143>
- Morvan, G., 2012. Caractéristiques et état écologique. Méditerranée Occidentale. État physique et chimique. *Caractéristiques physiques Topographie et bathymétrie des fonds marins – Relief EI2012*.
- Observatoire de la côte sableuse catalane, 2017. Fiche de synthèse, cellule hydro-sédimentaire 6 2016/2017. Observatoire de la côte sableuse catalane, France.
- Ouedraogo, C., Galgani, F., GÉRIGNY, O., Le Moigne, M., Brun, M., TG ML WG Seafloor, 2022. EU seafloor litter: Baselines and thresholds. Proposals for the determination of European baselines and thresholds for seafloor litter – Preliminary study. Internal report TG ML. In press.
- Pairaud, I., Desmare, S., Gatti, J., Taupier-Letage, I., 2012. Caractéristiques et état écologique. Méditerranée Occidentale. État physique et chimique. *Caractéristiques physiques. Courantologie. EI2012*.
- Palanques, A., Puig, P., 2018. Particle fluxes induced by benthic storms during the 2012 dense shelf water cascading and open sea convection period in the northwestern Mediterranean basin. *Marine Geology* 406, 119–131. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2018.09.010>
- Pierdomenico, M., Casalbore, D., Chiocci, F.L., 2020. The key role of canyons in funnelling litter to the deep sea: A study of the Gioia Canyon (Southern Tyrrhenian Sea). *Anthropocene* 30, 100237. <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2020.100237>
- Sabatier, F., Anthony, E.J., Héquette, A., Suanes, S., Musereau, J., Ruz, M.-H., Regnaud, H., 2009. Morphodynamics of beach/dune systems: examples from the coast of France. *geomorphologie* 15, 3–22. <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.7461>

Date de modification : /, Date de publication : décembre 2023

Contacts : Olivia GÉRIGNY, Ifremer, Olivia.Gerigny@ifremer.fr
François GALGANI, Ifremer, Francois.Galgani@ifremer.fr

Auteurs : O. GÉRIGNY, M. BRUN, E. GEORGES, M. OLSOMMER, S. BEAUVAIS, F. GALGANI

Tubau, X., Canals, M., Lastras, G., Rayo, X., Rivera, J., Amblas, D., 2015. Marine litter on the floor of deep submarine canyons of the Northwestern Mediterranean Sea: The role of hydrodynamic processes. *Progress in Oceanography* 134, 379–403. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2015.03.013>

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 et campagnes nourriceries – Déchets de fond : <https://www.milieumarinfrance.fr/Acces-aux-donnees/Rapportages-DCSMM-DSF-et-CMR/Catalogue-des-rapportages-DCSMM-DSF-et-CMR#/metadata/4b23a932-d94f-48c7-861b-ac4bd00f4d81>

[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>
- Fleet, D., Vlachogianni, Th. and Hanke, G., 2021. A Joint List of Litter Categories for Marine Macrolitter Monitoring. EUR 30348 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-21445-8, doi:10.2760/127473, JRC121708 <https://mcc.jrc.ec.europa.eu/documents/202103260511.pdf>
- MEDITS working group (2012). **MEDITS. International bottom trawl survey in the Mediterranean. Instruction manual. Version 6.** MEDITS-Handbook. Revision n.6, April 2012, MEDITS Working group. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00117/22783/>
- VAZ Sandrine (2018) NOURMED, <https://doi.org/10.18142/296>