



### Déchets flottants - Région marine Manche-Atlantique



Descripteur D10 – Déchets marins

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

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

Evaluation DCSMM BEE : cycle 3

Période d'évaluation : 2015-2020

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



3 Sous-Régions Marines (SRM) : Manche-Mer du Nord ; Mers Celtiques ; Golfe de Gascogne



Thème INSPIRE : Installations de suivi environnemental

Pays contributeurs : France, FR

Citation : Déchets flottants - Région marine Manche-Atlantique

### 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 les Sous-Régions Marines (SRM) Manche-Mer du Nord (MMN), Mers Celtiques (MC) et Golfe de Gascogne (GdG), les densités moyennes de déchets totaux sont respectivement de 0.20, 0.19 et 0.46 unité/km<sup>2</sup>.

Les déchets flottants pour les SRM MMN, MC et GdG, sont majoritairement des déchets plastiques. Pour les trois SRM, les déchets plastiques sont suivis par les déchets des catégories bois, non défini et issus de la pêche. Les déchets en papier/carton ainsi que les Plastiques à Usage Unique (PUU) sont les moins abondants dans les trois SRM avec des densités moyennes de déchets nulles.

Pour la région marine Manche-Atlantique, le paramètre « quantité à la surface de l'eau » renseignant l'indicateur « Déchets flottants » pour les déchets totaux » (toutes catégories confondues) n'est pas atteint pour la SRM GdG et l'atteinte de ce paramètre est inconnue pour les déchets totaux pour les SRM MMN et MC.

### 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".



## Fiche indicateur du Bon Etat Ecologique (BEE)

For the Channel-North Sea (CNS), Celtic Sea (CS) and Bay of Biscay (BoB) sub-regions, the average densities of total litter were 0.20, 0.19 and 0.46 unit/km<sup>2</sup> respectively.

The floating litter for the CNS, CS and BoB was mostly plastic litter. For the three marine sub-regions, plastic litter was followed by wood, undefined and fishing gears litter categories. Paper/cardboard and Single Use Plastics (SUP) were the least abundant in the three marine sub-regions, with null average densities.

For the North-Sea and Atlantic marine region, the parameter "quantity on surface water" informing the floating litter indicator for the total marine litter (every category combined) is not achieved for the BoB and the achievement of this parameter is unknown for all CNS and CS.

## 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/CE<sup>1</sup>). Selon la récente décision de la Commission européenne (UE) 2017/848 du 17 mai 2017<sup>2</sup>) 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 » déterminé 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 :

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

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

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 qui permettent par ailleurs d'identifier les matériaux et parfois leur source. Même si l'abondance et la distribution des déchets marins présentent une variabilité saisonnière ou spatio-temporelle considérable (Declerck *et al.*, 2019 ; Neumann *et al.*, 2014 ; Pereiro *et al.*, 2019), la cohérence 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.

En raison de la persistance de certains matériaux de déchet dans l'environnement marin, la surveillance des déchets flottants permet de rendre compte des processus d'accumulation des dernières décennies (Declerck *et al.*, 2019 ; Mansui *et al.*, 2020 ; Pereiro *et al.*, 2019) 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 car il permet de rendre compte de l'intégration des déchets flottants, mais également de leur accumulation.

## 2 Méthode

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

#### UMR :

L'Unité Marine de Rapportage (UMR) correspond à la partie française de chaque SRM pour la Manche Mer du Nord (MMN), les Mers Celtiques (MC), le Golfe de Gascogne (GdG).

Pour l'indicateur « déchets flottants », le découpage de la SRM GdG en deux UMR (correspondant aux subdivisions nord/sud de la SRM) n'est pas pertinent et l'exercice d'évaluation se fait à l'échelle de la SRM du GdG. En effet, comme il est annoncé dans l'introduction, les déchets marins sont très dépendants de l'hydrodynamisme, et le Golfe de Gascogne étant une entité hydrodynamique non séparable, il n'est pas judicieux de distinguer les deux UMR pour l'analyse des résultats des déchets flottants.

La partie française de la SRM MMN est définie quasi exclusivement par les côtes bordant la Manche [de l'extrémité ouest de la SRM, jusqu'au phare de Walde dans la commune de Mark (Pas-de-Calais)], et à moindre mesure par la mer du Nord. La Manche est divisée en deux bassins, par rapport au contexte océanographique et aux pressions anthropiques (Dauvin, 2012) : l'un est situé à l'ouest et l'autre à l'est. Il s'agit d'une mer épicontinentale dont la profondeur maximale est localisée à 174 m dans la fosse des Casquets au nord des îles anglo-normandes (faille de 150 km de long et entre 1,5 et 5 km de large) ; le bassin ouest étant plus profond que le bassin est (Paphitis *et al.*, 2010). En effet à l'ouest, les fonds les plus importants se situent à la jonction avec la SRM MC, où le plateau continental présente une pente douce jusqu'au talus. En revanche, la partie est de la SRM MMN présente des fonds plus faibles, ne dépassant pas 50 m de profondeur à l'est de la presqu'île du Cotentin. Cette SRM est le siège de nombreuses activités humaines dans différents secteurs, notamment celui de la navigation et de la pêche. Elle est soumise à une forte pression urbaine générant de nombreuses sources de déchets. Cette SRM correspond à l'une des zones maritimes les plus fréquentées du globe en raison de la présence du rail de navigation vers la Mer du Nord (20 % du trafic mondial), qui dessert les ports de Dunkerque, Calais, Le Havre et Rouen, mais également les principaux ports européens comme Rotterdam, Anvers, Zeebrugge et Hambourg. La pêche et la conchyliculture y sont très actives. La MMN possède quelques grandes villes, le tourisme y est limité, mais marque néanmoins son activité sur le littoral. Deux zones industrielles remarquables sont présentes avec la première localisée dans le Pas-de-Calais (Boulogne et Dunkerque) et l'autre localisée à l'embouchure de la Seine (Rouen et Le Havre). Deux fleuves importants se déversent dans la région MMN, la Seine dont l'embouchure se trouve au niveau du Havre et, avec un débit nettement moindre, la Somme dont l'embouchure se situe en Baie de Somme. Le bassin versant de la Seine est très étendu, très peuplé et supporte de multiples activités génératrices de déchets. En marge de forts courants de marée, le courant résiduel est orienté principalement d'ouest en est et remonte de la Manche vers le nord pour accéder à la Mer du Nord (Lazure and Desmare, 2012a). A plus grande échelle, la Manche constitue un lieu de transits de structures sédimentaires, des bancs et dunes de sable, plus prononcé à l'est de cette SRM, notamment dû aux importants courants de marées et à la houle.

La SRM MC est une partie de l'Atlantique située au nord de la Bretagne et qui s'étend jusqu'aux îles anglo-normandes, en limite de la partie ouest de la SRM MMN. Cette SRM est sous une forte influence de la marée avec des courants alternants forts et un marnage maximal de plus de sept mètres à Brest à près de 15 m dans le Golfe normand-breton. Son ouverture vers le large la rend sensible à la circulation à grande échelle. Le long du talus, le courant est dirigé en moyenne vers le nord-ouest et fluctue selon les saisons : avec un maximum des intensités rencontrées en automne et une inversion de son orientation possible du printemps à l'été (Lazure and Desmare, 2012b). Les côtes nord de la Bretagne sont dominées par un courant général principalement orienté nord-est et qui longe les côtes. La partie orientale de la SRM MC est soumise aux courants présents dans l'ouest de la Manche où le courant résiduel est orienté principalement d'ouest en est. Cette SRM n'est pas soumise à la pression de grandes villes, de zones industrielles ou d'apports fluviaux importants. Toutefois, elle est le siège d'une fréquentation touristique estivale notable, d'une forte activité de pêche et de conchyliculture, ainsi que d'un trafic maritime intense car la Manche est l'un des couloirs maritimes les plus fréquentés au monde correspondant au point entrée/sortie du rail de navigation reliant la Manche à la Mer du Nord. Elle abrite le port de Brest, qui correspond à la seconde base navale française.

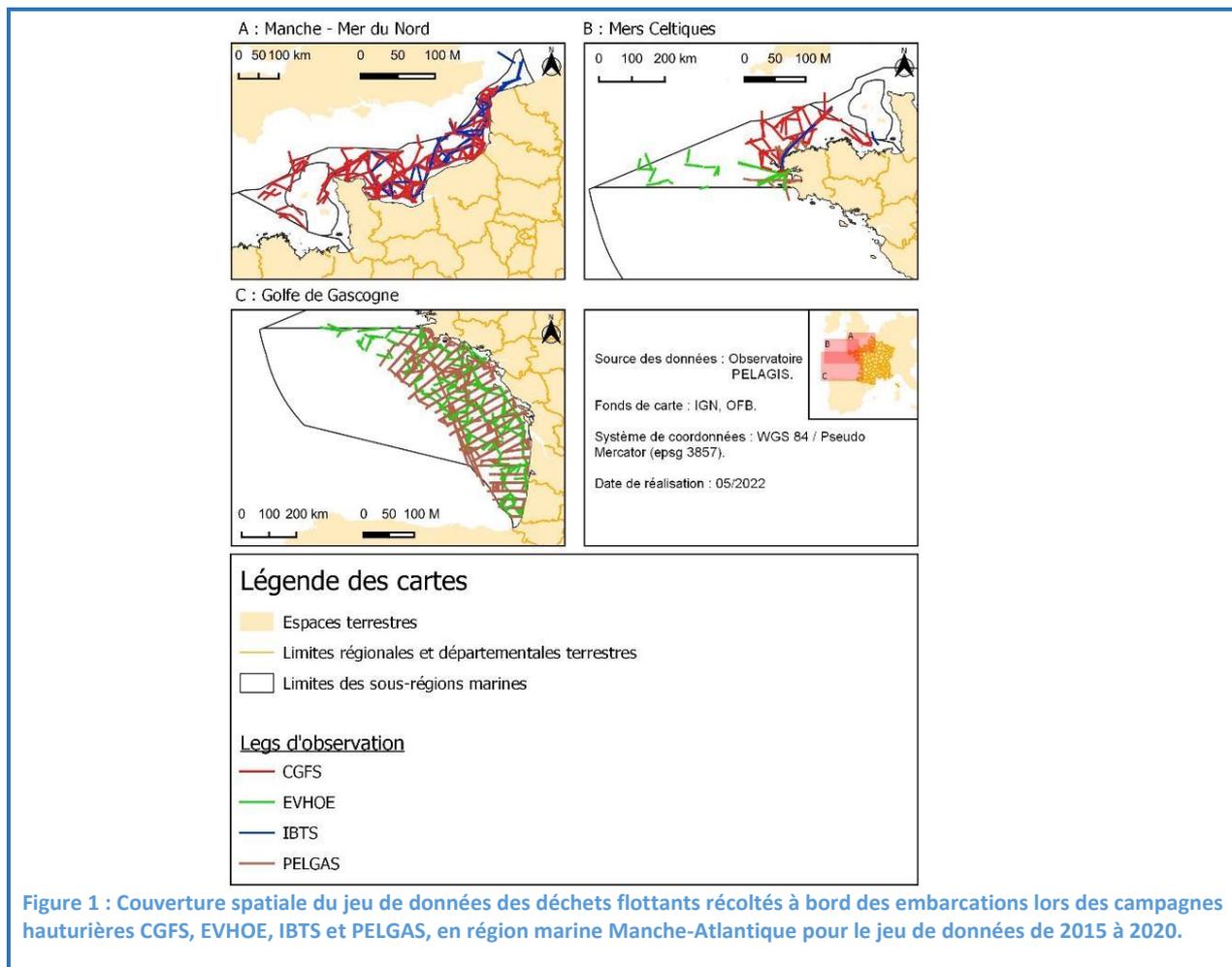
La SRM GdG borde les côtes françaises et espagnoles. Plusieurs fleuves s'y déversent dont les principaux, du côté français, sont la Loire, la Garonne, la Dordogne, la Charente et l'Adour et une quinzaine de courtes rivières torrentielles descendant des montagnes espagnoles. Le régime de vent principal est de secteur ouest avec souvent la présence de vents violents.

Les courants sur le plateau continental présentent une forte saisonnalité (Solabarrieta *et al.*, 2015). En automne, le golfe est soumis à un vaste tourbillon cyclonique, et sur le plateau continental, le courant est orienté nord-ouest du Pays Basque au sud-ouest de la Bretagne. En hiver, les courants restent majoritairement dirigés vers le nord et le courant du Portugal est responsable d'entrées importantes de masses d'eau dans le sud du Golfe de Gascogne (de novembre à avril). Au printemps, les courants s'orientent progressivement vers le sud, pour en été, s'inverser et être majoritairement dirigés vers le sud sous l'influence d'un vent de nord-ouest dominant (Declerck *et al.*, 2019). Le trafic maritime y est relativement actif sans être intense. La SRM GdG abrite quatre des sept grands ports maritimes français (Nantes, Saint-Nazaire, la Rochelle et Bordeaux) et deux ports secondaires (Lorient et Bayonne), dont certains entretiennent des échanges avec les grands ports nord ibériques (Bilbao, Santander, Gijón et La Corogne). Le tourisme et les activités nautiques diverses associées y sont très développés sur tout le littoral de la SRM (Bretagne, Pays de Loire et Nouvelle Aquitaine), ainsi que sur les côtes espagnoles proches (Pays Basque, Cantabrie et Asturies). Une forte activité de pêche caractérise aussi l'ensemble des eaux du Golfe de Gascogne, dans lesquelles se croisent les flottilles espagnoles et françaises.

#### Echelle géographique d'évaluation :

L'échelle géographique d'évaluation de l'indicateur « déchets flottants » correspond à la zone de prospection des campagnes halieutiques hauturières (Channel Ground Fish Survey - CGFS, Evaluation Halieutique Ouest de l'Europe - EVHOE, International Bottom Trawl Survey - IBTS et Pélagique Gascogne - PELGAS)<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> <https://sih-indices-campagnes.ifremer.fr/SIH-indices-campagnes/survey.action;jsessionid=2BF53127B231D82EDF94D53D025DBC94.#merdunord>



### Description de la zone d'évaluation :

La zone d'évaluation pour les déchets flottants dans les trois SRM, correspond à la zone du plateau continental dont la pente est douce et la profondeur est faible.

## 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.

La surveillance est opérée depuis les campagnes hauturières DCF de l'Ifremer (campagnes halieutiques optimisées - programme Mégascope ; armement GENAVIR), déployées à des fins d'évaluation des stocks d'espèces commerciales au titre de la Politique Commune des Pêches (PCP). Les campagnes concernées sont : CGFS, EVHOE, IBTS, PELGAS. La zone d'échantillonnage française comprend une large portion des zones DCSMM, avec une stratégie spatiale d'échantillonnage représentant plus de 200 stations de chalutage sur les marges des SRM MMN, MC et GdG. Utiliser ces plateformes dédiées à l'évaluation des stocks pour suivre également les déchets en mer, représente une économie de moyens considérable.

Le protocole standard, dit protocole MEGASCOPE (Doremus and Van Canneyt, 2021), 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 sont notées lors de chaque trait (ou leg ou phase) (échelle de Beaufort, position de l'observateur). 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 (km<sup>2</sup>). Ce protocole est mis en œuvre depuis plusieurs années et correspond à des techniques approuvées préconisées par le TG ML (Galgani *et al.*, 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 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 List<sup>4</sup>, 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 13 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 sur 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.

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

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 ; 0.13] ; ]0.13 ; 0.30] ; ]0.30 ; 1] et ]1 ; 21]) 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 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.

La révision de l'Art. 8 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'état de l'indicateur / paramètre.

### Règle d'intégration paramètres/critère :

- Règle d'intégration choisie : « Non-pertinent 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. Dans le rapport scientifique (Gérigny *et al.*, 2022), 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 concernés 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 « 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 flottants » dans le cadre de l'évaluation cycle 3 pour la Région Marine Manche-Atlantique.**

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |               |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| Indicateur                             | Déchets flottants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |               |
| Critère associé                        | Déchets hors micro-déchets                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |               |
| Source de l'évaluation de l'indicateur | Nationale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |               |
| Éléments considérés                    | <p>Déchets totaux (toutes catégories confondues) ;<br/>                 Chaque catégorie individuelle 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</p> <p>Deux types de déchets particuliers : plastiques à usage unique ; engin de pêche</p> |              |               |
| Unités marines de rapportage           | SRM MMN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | SRM MC       | SRM GdG       |
|                                        | ANS-FR-MS-MMN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ACS-FR-MS-MC | ABI-FR-MS-GDG |
| Echelle géographique d'évaluation      | Zone de prospection des campagnes halieutiques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |               |
| Métrique                               | Tendance de la densité par leg d'observation des déchets totaux pour la SRM et pour la période 2015-2020.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |               |
| Paramètre                              | Quantité à la surface de l'eau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |               |
| Unité de mesure                        | Nombre d'unités (déchet)/km <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |               |
| Sources des seuils                     | Sans objet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |               |
| Seuils fixés pour le paramètre         | SRM MMN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | SRM MC       | SRM GdG       |
|                                        | 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 DCF optimisées – Déchets <a href="#">flottants</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |               |
| 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 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.

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.

Par ailleurs, concernant les catégories de déchets, les protocoles doivent être harmonisés au niveau européen.

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 présentés par SRM tout d’abord par un tableau qui résume les données concernant les densités de déchets pour toutes les catégories (statistiques simples, Tableau 4, Tableau 5 et Tableau 6). Ensuite, les variations intra et inter annuelles des densités de déchets totaux sont présentées graphiquement (Figure 2, Figure 5 et Figure 7) ainsi que par catégorie de déchets (Figure 3, Figure 6 et Figure 8). 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.

SRM MMN :

La plage des valeurs des densités de déchets totaux, pour toutes campagnes confondues au cours de la période d’évaluation pour la SRM MMN, varie entre 0 et 11.91 unités/km<sup>2</sup> (Tableau 4). La densité moyenne totale est de 0.20 unité/km<sup>2</sup> avec un écart-type élevé (0.72 unité/km<sup>2</sup>) indiquant une forte variabilité des données. La densité moyenne la plus importante est pour la catégorie plastique (0.16 unité/km<sup>2</sup>), et qui est donc la catégorie de déchets flottants la plus rencontrée en SRM MMN. Les densités moyennes de déchets des catégories bois, non défini et déchets de pêche sont quasi-nulles (0.02 unité/km<sup>2</sup>) et nulles (arrondies à deux décimales) pour les autres catégories de déchets (Caoutchouc, métal, papier/carton et PUU). Les écart-types correspondants aux catégories plastiques, bois, non défini, et déchets de pêche sont plus importants que leur moyenne indiquant également une grande variabilité dans les données. Toutes les catégories affichent des minima à zéro déchet montrant que chaque catégorie de déchet est absente au moins une fois lors d’un leg d’observation. Toutes les médianes sont à zéro indiquant que chacune de ces catégories était absente dans au minimum la moitié des traits de chalut. Aux vues des maxima, aucune catégorie de déchets n’a été observée en grande quantité lors d’un leg d’observation et aucun déchet de pêche et en papier/carton n’a été relevé.

**Tableau 4 : Statistiques descriptives (exprimées en unités/km<sup>2</sup>) des densités de déchets flottants pour chaque catégorie sur la période d’évaluation 2015-2020 dans la Sous-Région Marine Manche-Mer du Nord.**

| Catégorie                                       | Moyenne (unité/km <sup>2</sup> ) | Ecart-type (unité/km <sup>2</sup> ) | Médiane (unité/km <sup>2</sup> ) | Min (unité/km <sup>2</sup> ) | Max (unité/km <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>Total</b>                                    | 0.20                             | 0.72                                | 0                                | 0                            | 11.91                        |
| <b>Matériau polymère artificiel (Plastique)</b> | 0.16                             | 0.68                                | 0                                | 0                            | 11.91                        |
| <b>Bois Usiné / Travaillé</b>                   | 0.02                             | 0.13                                | 0                                | 0                            | 2.26                         |
| <b>Non défini</b>                               | 0.02                             | 0.10                                | 0                                | 0                            | 1.57                         |
| <b>Déchets de pêche</b>                         | 0.02                             | 0.24                                | 0                                | 0                            | 5.56                         |
| <b>Caoutchouc</b>                               | 0                                | 0.03                                | 0                                | 0                            | 0.65                         |
| <b>Métal</b>                                    | 0                                | 0.02                                | 0                                | 0                            | 0.33                         |
| <b>Papier / Carton</b>                          | 0                                | 0                                   | 0                                | 0                            | 0                            |
| <b>Plastique à usage unique (PUU)</b>           | 0                                | 0                                   | 0                                | 0                            | 0                            |

En SRM MMN, les densités moyennes de déchets sont faibles et apparaissent relativement stables entre chaque année, variant de 0.07 à 0.22 unité/km<sup>2</sup>, sauf en 2018 où la moyenne est relativement plus importante, avec 0.55 unité/km<sup>2</sup> (Figure 2). Pour cette année, une valeur extrême de densité de déchets est observée (11.91 unités/km<sup>2</sup>) expliquant en partie cette augmentation. De plus, les valeurs en 2018 présentent une plage de variation plus étendue que les autres années, avec 13 legs présentant des densités supérieures à 1 unité/km<sup>2</sup>. Le nombre de legs réalisés en 2017 et 2020 lors de la campagne CGFS est plus important (respectivement 87 traits et 93 traits) que les autres années (entre 66 et 76 traits). Par conséquent, il ne peut pas être exclu un effet campagne sur la variabilité inter-annuelle. Enfin, les médianes annuelles sont nulles indiquant qu’aucun déchet n’a été observé dans au moins la moitié des legs, quelle que soit l’année et pour toutes campagnes confondues.

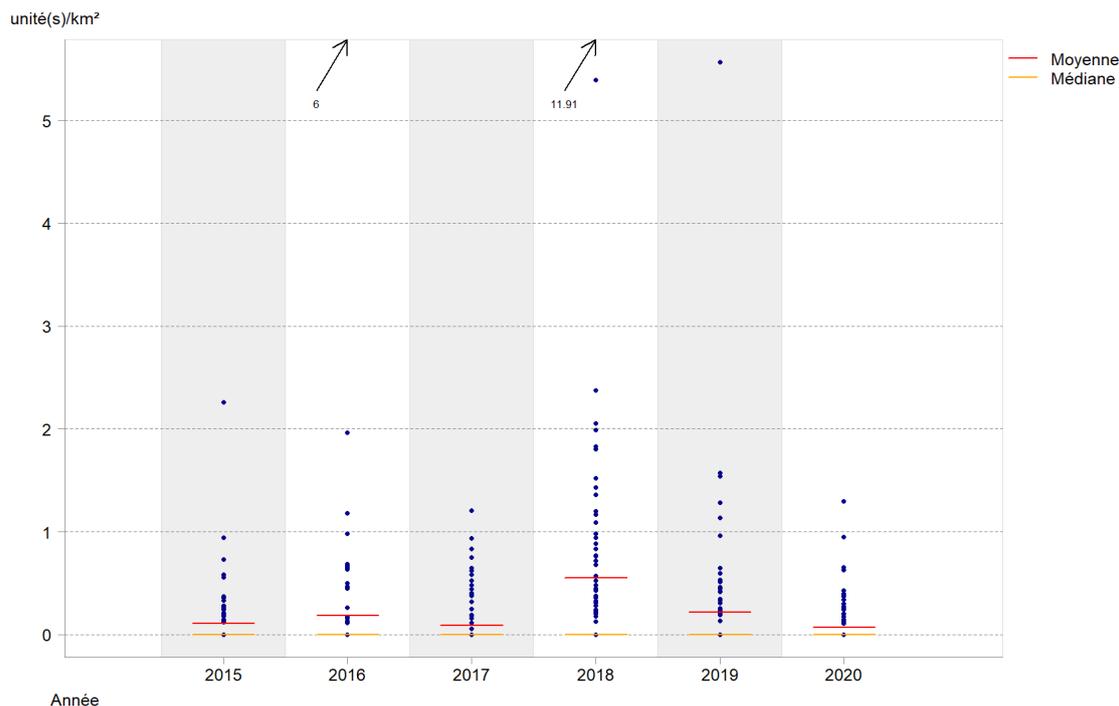


Figure 2 : Variations interannuelles de l'abondance de déchets totaux (unités/km<sup>2</sup>) dans la Sous-Région Marine Manche-Mer du Nord, toute campagne confondue, sur l'ensemble de la période d'évaluation 2015-2020. Les valeurs importantes situées hors de l'intervalle des ordonnées sont chiffrées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

En SRM MMN, les densités moyennes annuelles de déchets plastiques sont plus abondantes que toutes les autres catégories quelle que soit l'année (Figure 3), particulièrement en 2018 où elle est la plus élevée (0.48 unité/km<sup>2</sup>). Aucun déchet de la catégorie PUU n'a été observé, ce qui signifie que les plastiques n'étaient pas des PUU. La catégorie plastique est la seule catégorie qui atteint, en plus de l'année 2018, un niveau supérieur à 0.10 unité/km<sup>2</sup> en 2016 et 2019 (respectivement 0.15 et 0.17 unité/km<sup>2</sup>). De plus, les densités moyennes annuelles de cette catégorie de déchets suivent relativement bien les variations annuelles observées pour le total des déchets (Figure 2), ce qui indique l'importance de la part de cette catégorie dans la SRM MMN. Les densités moyennes annuelles de déchets en bois (valeurs entre 0.01 et 0.03 unité/km<sup>2</sup>) diminuent au cours des années. Les déchets issus de la pêche présentent des variabilités plus importantes, avec une augmentation de 2016 à 2019, mais des valeurs faibles en 2017 et 2020. Les densités moyennes des déchets en papier/carton sont nulles quelle que soit l'année, au même titre que les PUU. Il en est de même pour les catégories caoutchouc et métal, à l'exception de l'année 2016 pour le caoutchouc et de l'année 2018 pour le métal (valeur identique pour les deux catégories et les deux années, 0.01 unité/km<sup>2</sup>).

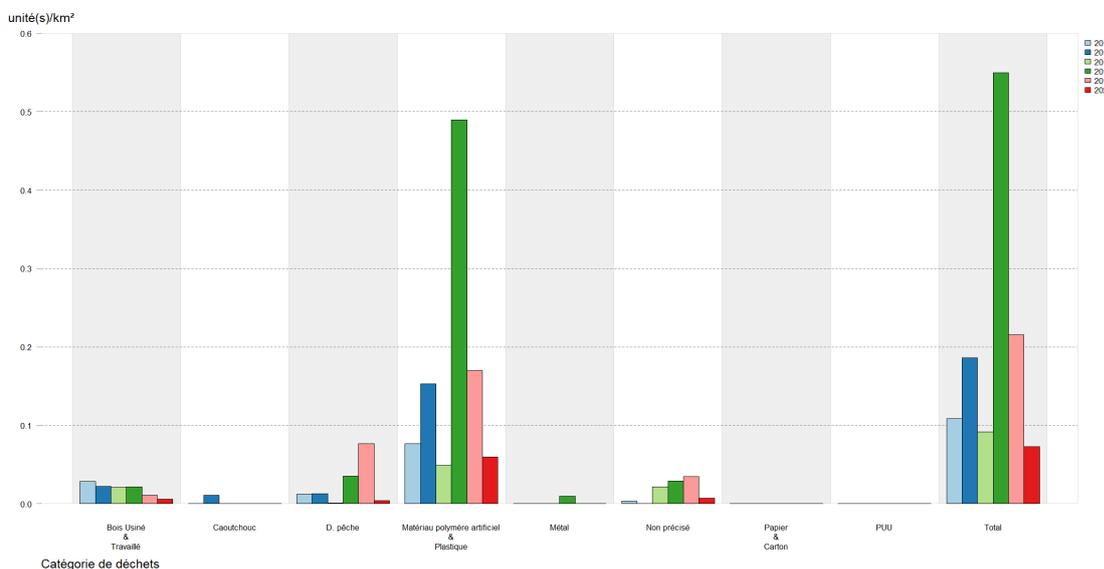


Figure 3 : Variations interannuelles des densités de déchets par catégorie (unités/km<sup>2</sup>) dans la Sous-Région Marine Manche-Mer du Nord, toutes campagnes confondues, sur l'ensemble de la période du cycle d'évaluation 2015-2020.

En SRM MMN (Figure 4 - A), aucun gradient de densité de déchets flottants de la côte vers le large ou inversement n'est identifié. Quatre zones potentielles de concentration de déchets (hot-spots) sont identifiées et correspondent surtout à un groupement de mailles de valeurs comprises entre 0.3 et 1 unité/km<sup>2</sup>. Ces hot-spots sont situés : au nord-est de Cherbourg, en limite nord de la SRM ; le long des côtes à proximité du Havre (région Haute-Normandie) ; au large de Dieppe ; et dans le secteur de Calais et Boulogne (le long de la côte des Hauts-de-France).

Le hot-spot au nord-est de Cherbourg en limite nord de la SRM MMN, présente un grand gyre anticyclonique (tourbillon de Barfleur), circulant à vitesse modérée (2 à 3 cm/seconde) en l'absence de vent (Lazure and Desmare, 2012a). Ce gyre piège potentiellement les déchets et crée une zone de rétention. De plus, la présence d'une zone de confluence entre ce gyre à l'ouest et le courant principal de Manche Est est susceptible de concentrer davantage de déchets flottants.

Le hot-spot identifié sur la côte, au nord de la baie de Seine, peut être dû aux apports anthropiques directs présents dans la zone et aux apports de déchets issus du bassin versant, dont l'accumulation serait favorisée par le système hydrodynamique de la zone. En effet, ce secteur est particulièrement concerné par le commerce et le transport maritime principalement avec le port du Havre (premier port de commerce de France en tonnes de marchandises transportés)<sup>5</sup>. De plus, la Seine représente un apport direct de déchets de nombreuses sources terrestres, en provenance du bassin Parisien, où les pressions anthropiques sont particulièrement exceptionnelles et diversifiées, et de villes locales comme Rouen en quantité moins importante. Deux situations courantologiques principales en baie de Seine ont été identifiées<sup>6</sup>. La première est très dépendante du courant principal de surface qui longe toutes les côtes de Haute-Normandie d'ouest en est, avant d'arriver dans la baie. Cette situation génère très localement dans la baie de Seine un courant principal de surface orienté nord. Ce courant reste très côtier, puisqu'il ne s'étend pas à plus de 50 km depuis l'embouchure de la Seine (Lazure and Desmare, 2012a) et perd en intensité à mesure qu'il progresse vers le nord. Dans cette situation les déchets en provenance du bassin versant seraient dispersés plus au nord et plus au large de la baie. La seconde correspond à une inversion du courant principal de surface qui longe les côtes d'est en ouest, et qui va par conséquent entraîner le panache de la Seine vers l'ouest. A l'inverse, cette situation entraînerait les apports de la Seine au niveau de l'embouchure de l'Orne. Les deux situations hydrodynamiques, ainsi que la dynamique des marées et la dynamique du panache du fleuve à l'embouchure, couplées aux apports de la zone et du bassin versant créent une zone favorisant l'accumulation des déchets au large de la baie de Seine.

Concernant le hot-spot identifié au large de Dieppe, ce secteur est fortement impacté par les activités de la pêche (Dieppe, premier port de pêche à la coquille Saint-Jacques en volume débarqué ; FranceAgriMer, 2022) et les activités industrielles (transformation de matière plastique, agro-alimentaire, automobile, métallurgie, production d'électricité). La présence d'un gyre local côtier d'environ 50 km de diamètre crée une zone de rétention des déchets flottants, ce qui expliquerait les densités moyennes de déchets observées, relativement plus importantes (groupement de trois mailles d'une densité supérieure à 1 unité/km<sup>2</sup> et de 11 mailles supérieures à 0.3 unité/km<sup>2</sup>). La rencontre de ce gyre avec le courant principal de la Manche Est, qui s'étire du nord de la péninsule du Cotentin jusqu'à La Somme (Lazure and Desmare, 2012a), peut expliquer l'accumulation de déchets flottants observée plus au large dans cette zone.

Enfin, concernant la zone d'accumulation au niveau de Calais / Boulogne, ce secteur est fortement impacté par des activités industrielles et de pêche. Au large des côtes du Pas-de-Calais, le courant principal est orienté vers le nord et constitue le réceptacle des eaux atlantiques avant d'entrer en mer du Nord. Plusieurs schémas de vent sont possibles au niveau local. Le premier schéma correspond à un vent de sud-ouest, de même orientation que le courant principal, qui va favoriser le transit moyen des déchets en surface vers l'est (Lazure and Desmare, 2012a). Ce schéma devrait potentiellement empêcher une accumulation dans la zone, sauf si l'apport de sources directes est permanent ce qui expliquerait une accumulation dans ce secteur. Calais et Boulogne sont des secteurs fortement industrialisés pouvant potentiellement correspondre aux apports directs. Le second schéma de circulation vent/courant correspond à un vent de nord-ouest à nord-est qui va, à l'inverse, diminuer par friction la circulation principale, et voire même

<sup>5</sup> <https://www.haropaport.com/fr/havre/en-chiffres>

<sup>6</sup> <https://teamnormandoptimum.files.wordpress.com/2012/02/2012-02-01-bt-courant-sur-la-zone-du-havre-2.pdf>

l'inverser (Ellien *et al.*, 2004). L'opposition d'orientation entre le courant principal et ce vent peut influencer la dispersion des déchets flottants en surface en créant une accumulation de déchets dans ce secteur.

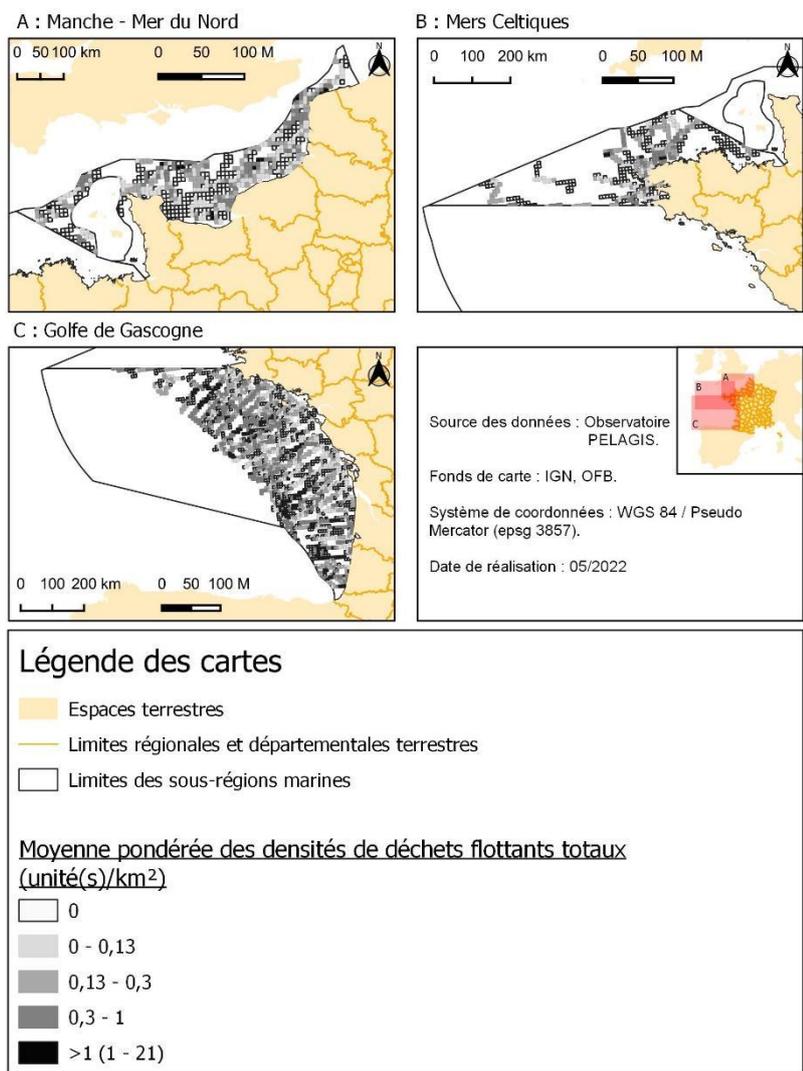


Figure 4 : Répartition spatiale des déchets flottants récoltés à bord des embarcations lors des campagnes halieutiques de l'Ifremer, en région marine Manche-Atlantique de 2015 à 2020.

**SRM MC :**

Les densités de déchets totaux, pour toutes campagnes confondues au cours de la période d'évaluation pour la SRM MC, varient entre zéro et 3.27 unités/km<sup>2</sup> (Tableau 5). La densité moyenne totale est de 0.19 unité/km<sup>2</sup> avec un écart-type élevé (0.47 unité/km<sup>2</sup>) indiquant une forte variabilité des données. La densité moyenne la plus importante est pour la catégorie plastique (0.15 unité/km<sup>2</sup>), qui présente à moindre mesure les plus grandes variations de densités (cependant sur un faible intervalle en dessous d'1 unité/km<sup>2</sup>) et qui est donc la catégorie de déchets flottants la plus rencontrée dans en MC. Les densités moyennes de déchets des catégories non défini, bois et déchets de pêche sont quasi-nulles (respectivement 0.03, 0.01 et 0.01 unité/km<sup>2</sup>) et nulles pour les autres catégories de déchets. Les écart-types correspondants aux catégories plastiques, non défini, bois et déchets de pêche sont plus importants que leur moyenne montrant également une grande variabilité dans les données. Toutes les catégories affichent des minima à zéro déchet montrant qu'au moins une catégorie de déchet est absente au moins une fois dans un trait de chalut. Toutes les médianes des catégories sont à zéro et indiquent que chacune de ces catégories était absente dans au minimum la moitié des traits de chalut. Au vue des maxima, aucune catégorie de déchet n'a été observée ou retrouvée en grande quantité dans un trait de chalut, et plus précisément, aucun PUU et déchet en papier/carton n'a été relevé (maximum à zéro unité/km<sup>2</sup>).

Tableau 5 : Statistiques descriptives (exprimées en unités/km<sup>2</sup>) des densités de déchets flottants pour chaque catégorie sur la période d'évaluation 2015-2020 dans la Sous-Région Marine Mers Celtiques.

| Catégorie                                | Moyenne (unité/km <sup>2</sup> ) | Ecart-type (unité/km <sup>2</sup> ) | Médiane (unité/km <sup>2</sup> ) | Min (unité/km <sup>2</sup> ) | Max (unité/km <sup>2</sup> ) |
|------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Total                                    | 0.19                             | 0.47                                | 0                                | 0                            | 3.27                         |
| Matériau polymère artificiel (Plastique) | 0.15                             | 0.38                                | 0                                | 0                            | 2.77                         |
| Non défini                               | 0.03                             | 0.15                                | 0                                | 0                            | 1.50                         |
| Bois Usiné / Travaillé                   | 0.01                             | 0.11                                | 0                                | 0                            | 1.68                         |
| Déchets de pêche                         | 0.01                             | 0.06                                | 0                                | 0                            | 0.45                         |
| Caoutchouc                               | 0                                | 0.01                                | 0                                | 0                            | 0.12                         |
| Métal                                    | 0                                | 0.02                                | 0                                | 0                            | 0.25                         |
| Papier / Carton                          | 0                                | 0                                   | 0                                | 0                            | 0                            |
| Plastique à usage unique (PUU)           | 0                                | 0                                   | 0                                | 0                            | 0                            |

En SRM MC, les densités moyennes totales de déchets sont faibles entre chaque année (moyennes annuelles variant de 0.07 à 0.34 unité/km<sup>2</sup>) (Figure 5). La plus forte variabilité interannuelle observée est entre les années 2016 et 2017, avec une abondance sept fois plus importante en 2017 (variation de 0.07 à 0.34 unité/km<sup>2</sup>) qu'en 2016. Puis de 2017 à 2020, les densités moyennes de déchets diminuent progressivement pour atteindre la valeur de densité moyenne la plus faible en 2020, identique à celle de 2016 (0.07 unité/km<sup>2</sup>). Une seule valeur extrême est observée sur un seul trait en 2018 (3.27 unités/km<sup>2</sup>), mais ne correspond pour autant pas à l'année où la densité moyenne est la plus élevée supposant que la moyenne reste cohérente pour cette année. L'étendue des valeurs de densité de déchets en 2017 correspond à des densités moyennes par trait de chalut plus élevées (six traits > 1 unité/km<sup>2</sup>) que pour les autres années. L'augmentation relative de la densité moyenne de 2017 peut s'expliquer par une présence plus importante des déchets flottants dans la SRM MC durant cette année. Enfin, les médianes annuelles sont nulles indiquant qu'aucun déchet n'a été relevé dans au moins la moitié des traits, quelle que soit l'année et pour toutes campagnes confondues.

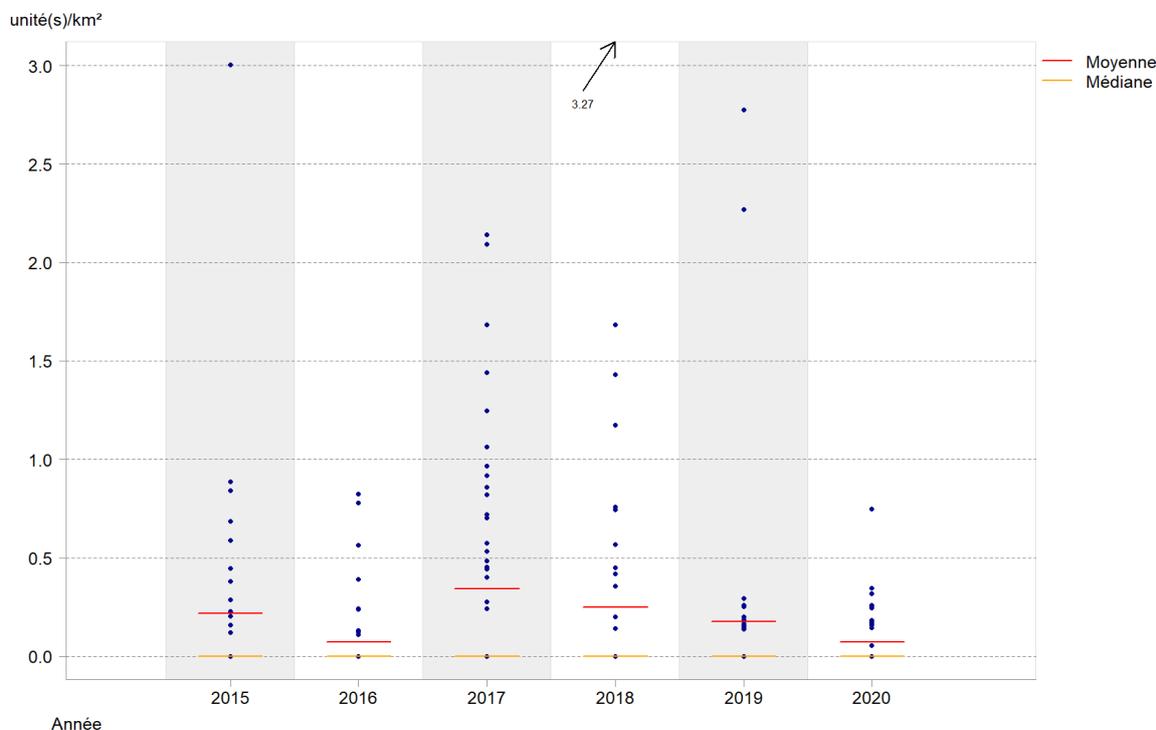


Figure 5 : Variations interannuelles de l'abondance de déchets totaux (unités/km<sup>2</sup>) dans la Sous-Région Marine Mers Celtiques, toute campagne confondue, sur l'ensemble de la période d'évaluation 2015-2020. Les valeurs importantes situées hors de l'intervalle des ordonnées sont chiffrées et fléchées en haut du graphique.

En SRM MC, les densités moyennes annuelles de déchets plastiques sont au minimum six fois plus abondantes que toutes les autres catégories (Figure 6). C'est en 2017 que la densité de plastique est la plus élevée bien que restant relativement faible (0.27 unité/km<sup>2</sup>). Aucun déchet de la catégorie PUU n'a été observé. La catégorie plastique est la seule catégorie qui atteint des valeurs supérieures à 0.10 unité/km<sup>2</sup>, sauf en 2016 et 2020 (respectivement 0.07 et 0.06 unité/km<sup>2</sup>). Les densités moyennes de déchets plastiques augmentent de 2016 à 2017 puis diminuent les années suivantes (de 0.27 à 0.06 unité/km<sup>2</sup>), suivant relativement bien les variations annuelles observées pour le total des déchets (Figure 5). Les densités moyennes de déchets en bois, bien que très faibles et nulles en 2015 et 2016, augmentent jusqu'en 2018, alors que celles des déchets issus de la pêche augmentent de 2017 à 2019 avant de diminuer l'année suivante. Les densités moyennes des déchets des catégories caoutchouc et papier/carton sont nulles ou quasi nulles (la catégorie caoutchouc pour 2015 et 2016 affiche des valeurs de 0.003 unité/km<sup>2</sup>) quelle que soit l'année, au même titre que les PUU. Il en est de même pour la catégorie métal, pour laquelle les densités annuelles sont également quasi nulles, à l'exception de l'année 2020 (0.01 unité/km<sup>2</sup>). Enfin, les variations interannuelles des densités de plastiques reflètent celles des déchets totaux, ce qui indique l'importance de la part de cette catégorie en SRM MC. Elle doit donc faire l'objet d'une surveillance particulière.

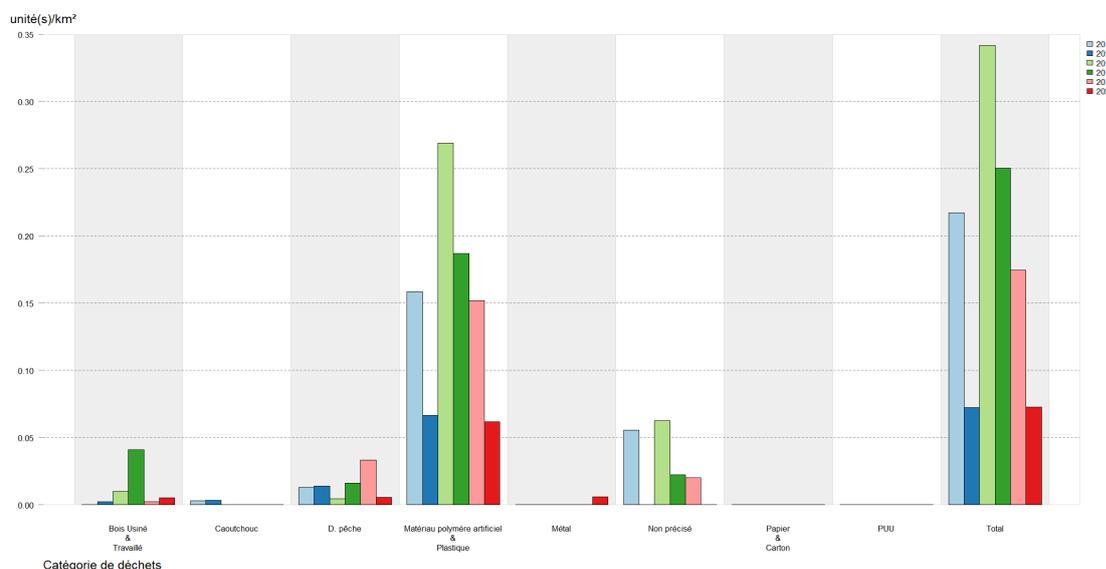


Figure 6 : Variations interannuelles des densités de déchets par catégorie (unités/km<sup>2</sup>) dans la Sous-Région Marine Mers Celtiques, toutes campagnes confondues, sur l'ensemble de la période du cycle d'évaluation 2015-2020.

En SRM MC (Figure 4 - B), la classe d'intervalle la plus fréquente correspond aux mailles sans déchet (187 mailles enregistrées) qui se situent principalement à l'est de la SRM, au large et sur les côtes d'Armor. Cela peut s'expliquer du fait que la SRM MC soit peu impactée par les activités anthropiques et qu'elle ne présente pas de grand port et de grandes villes, à l'exception de Brest. Aucun gradient de densité de déchets de la côte vers le large ou inversement n'est identifié. Deux zones de concentration importantes de déchets sont observées et correspondent surtout à un groupement de mailles de valeurs comprises entre 0.3 et 1 unité/km<sup>2</sup>. Ces hot-spots se trouvent : dans le secteur de Brest et Roscoff (sur la côte et au large du Finistère Nord) ; et au nord-ouest de l'île d'Ouessant, en limite nord de la partie française de la SRM MC à environ 50 milles nautiques de l'île.

La zone d'accumulation située entre Brest et Roscoff peut s'expliquer par deux facteurs. Le premier correspond à des apports directs d'origine anthropique, issus des activités portuaire et militaire importantes à Brest (cf. : part. 2.1.) et des activités de pêche à Roscoff, mais également par une fréquentation touristique estivale importante. Le second correspond à l'action des courants. En effet, ce secteur se trouve au niveau de l'entrée de la Manche. Le courant principal remonte vers le nord en longeant les côtes bretonnes avec une trajectoire linéaire au large du Finistère Nord (Lazure and Desmare, 2012b) pour rentrer en Manche. Ce courant, de vitesse modérée (3 à 5 cm/seconde) couplé à un apport de sources directes et à la géomorphologie de la côte pourrait favoriser l'accumulation dans la zone. Cependant, les densités moyennes de déchet restent aussi élevées au large au nord-est du hot-spot, c'est-à-dire au large des côtes du Trégor-Goëlo (ouest du département des Côtes-d'Armor). Cette zone correspond au lieu de

rencontre des eaux des côtes du Finistère Nord avec celles provenant du courant ouest du golfe Normand-Breton (Lazure and Desmare, 2012b), ce qui expliquerait une accumulation de déchets flottants plus large.

Le second hot-spot se trouve au niveau de courants moyens situés à l'ouest de la Bretagne qui se déplacent vers le nord. Les vents de secteur ouest à nord peuvent toutefois s'opposer à cette circulation moyenne et l'inverser temporairement (Lazure and Desmare, 2012b), formant ainsi une barrière empêchant ponctuellement que les déchets ne dérivent plus au nord. De plus, le passage intense de transports maritimes au nord d'Ouessant (zone d'entrée de navigation du rail d'Ouessant vers la Manche) peut être une des sources favorisant l'accumulation de déchets. Cependant, l'absence de traits réalisés à l'ouest de cette zone ne permet pas de valider entièrement cette hypothèse.

SRM GdG :

La plage des valeurs des densités de déchets totaux, pour toutes campagnes confondues au cours de la période d'évaluation pour la SRM GdG, varie entre zéro et 52.47 unités/km<sup>2</sup> (Tableau 6). La densité moyenne totale est de 0.46 unité/km<sup>2</sup> avec un écart-type élevé (2.11 unité/km<sup>2</sup>) indiquant une forte variabilité des données. La densité moyenne la plus importante est pour la catégorie plastique (0.37 unité/km<sup>2</sup>), qui présente les plus grandes variations de densités (cependant sur un faible intervalle en dessous d'1 unité/km<sup>2</sup>) et qui est donc la catégorie de déchet flottant la plus rencontrée en SRM GdG. Les densités moyennes de déchets des catégories non défini, bois et déchets de pêche sont quasi-nulles (0.06, 0.02 et 0.02 unité/km<sup>2</sup>) et nulles pour les autres catégories de déchets. Les écart-types correspondants aux catégories plastiques, non défini, bois et déchets de pêche sont plus importants que leur moyenne 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. Toutes les médianes des catégories sont à zéro montrant que chacune de ces catégories était absente dans au minimum la moitié des traits de chalut. Au vue des maxima, seuls des déchets en plastique et appartenant à la catégorie non défini ont été observés ou retrouvés en quantité importante dans un trait de chalut (maximum respectif à 42.22 et 22.78 unités/km<sup>2</sup>), et à l'inverse, aucun PUU et déchet en papier/carton n'a été relevé (maximum à zéro unité/km<sup>2</sup>).

**Tableau 6 : Statistiques descriptives (exprimées en unités/km<sup>2</sup>) des densités de déchets flottants pour chaque catégorie sur la période d'évaluation 2015-2020 dans la Sous-Région Marine Golfe de Gascogne.**

| Catégorie                                       | Moyenne (unité/km <sup>2</sup> ) | Ecart-type (unité/km <sup>2</sup> ) | Médiane (unité/km <sup>2</sup> ) | Min (unité/km <sup>2</sup> ) | Max (unité/km <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>Total</b>                                    | 0.46                             | 2.11                                | 0                                | 0                            | 52.47                        |
| <b>Matériau polymère artificiel (Plastique)</b> | 0.37                             | 1.81                                | 0                                | 0                            | 42.22                        |
| <b>Non défini</b>                               | 0.06                             | 0.60                                | 0                                | 0                            | 22.78                        |
| <b>Bois Usiné / Travaillé</b>                   | 0.02                             | 0.13                                | 0                                | 0                            | 2.75                         |
| <b>Déchets de pêche</b>                         | 0.02                             | 0.12                                | 0                                | 0                            | 3.03                         |
| <b>Caoutchouc</b>                               | 0                                | 0.01                                | 0                                | 0                            | 0.22                         |
| <b>Métal</b>                                    | 0                                | 0.03                                | 0                                | 0                            | 0.61                         |
| <b>Papier / Carton</b>                          | 0                                | 0                                   | 0                                | 0                            | 0                            |
| <b>Plastique à usage unique (PUU)</b>           | 0                                | 0                                   | 0                                | 0                            | 0                            |

En SRM GdG, les densités moyennes de déchets sont faibles et stables entre chaque année (moyennes annuelles variant de 0.08 à 0.89 unité/km<sup>2</sup>) et les années 2016 et 2019 correspondent aux densités les plus importantes (respectivement 0.76 et 0.89 unité/km<sup>2</sup>) (Figure 7). Ces deux années affichent des valeurs extrêmes avec cinq traits de chalut (> à 11 unités/km<sup>2</sup>) pour 2016, et quatre traits de chalut en 2019 (> à 25 unités/km<sup>2</sup>) ce qui explique les moyennes annuelles supérieures aux autres années. Une part des variations interannuelles peut être attribuée à la différence du nombre de traits réalisés toutes campagnes confondues (variation entre 65 et 466 traits), et peut expliquer notamment les faibles densités observées en 2017 (0.14 unité/km<sup>2</sup>) et 2020 (0.08 unité/km<sup>2</sup>). En effet, le manque de données en 2020 (65 traits) est dû à l'annulation de la campagne PELGAS suite à la période de crise sanitaire covid-19 (confinement strict). Enfin, les médianes annuelles sont nulles indiquant qu'aucun déchet n'a été relevé dans au moins la moitié des traits, quelle que soit l'année et pour toutes campagnes confondues.

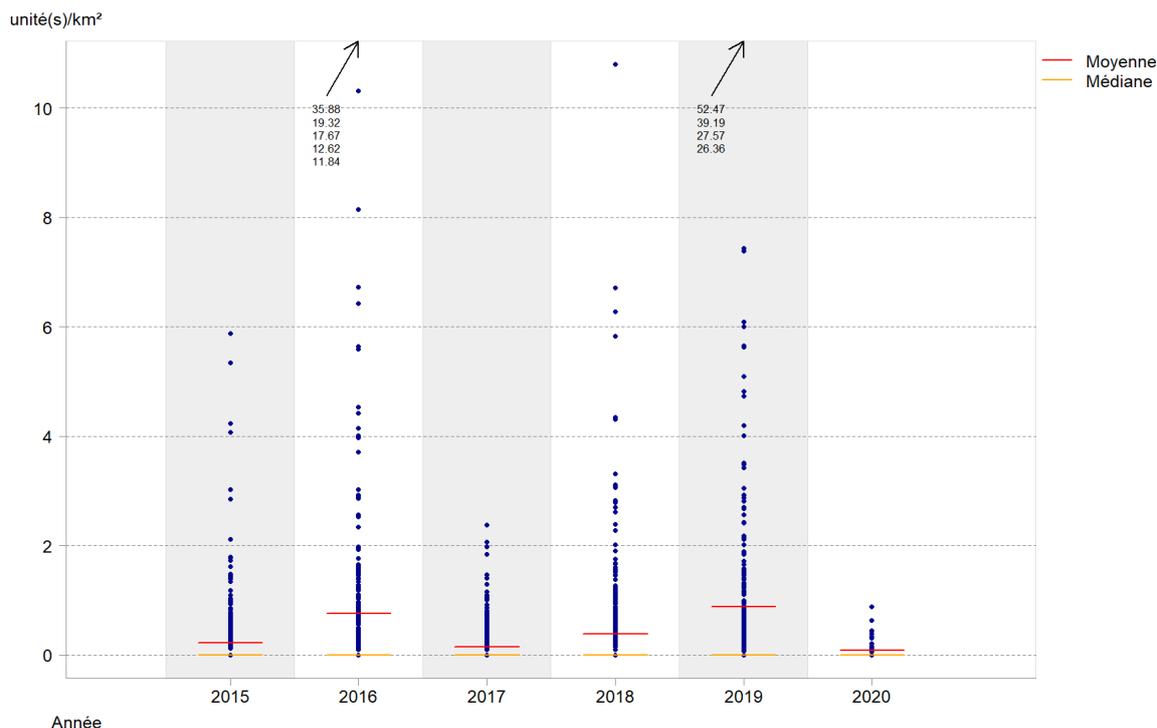


Figure 7 : Variations interannuelles de l'abondance de déchets totaux (unités/km<sup>2</sup>) dans la Sous-Région Marine Golfe de Gascogne toute campagne confondue, sur l'ensemble de la période d'évaluation 2015-2020. Les valeurs importantes situées hors de l'intervalle des ordonnées sont chiffrées et fléchées en haut du graphique.

En SRM GdG, les densités moyennes annuelles de déchets plastiques sont plus abondantes que toutes les autres catégories (Figure 8). C'est en 2016 que la densité de plastique est la plus élevée bien qu'elle soit relativement faible (0.72 unité/km<sup>2</sup>). Aucun déchet de la catégorie PUU n'a été observé, ce qui signifie que les plastiques n'étaient pas des PUU. La catégorie plastique est la seule catégorie qui franchit un niveau de valeur supérieur à 0.10 unité/km<sup>2</sup> sauf en 2020 (densité moyenne la plus faible avec 0.08 unité/km<sup>2</sup>), et en 2019 pour la catégorie non défini (0.18 unité/km<sup>2</sup>). Les densités moyennes de déchets plastiques diminuent de 2016 à 2017 à un niveau identique à 2015, avant d'augmenter de nouveau jusqu'en 2019 (de 0.14 à 0.67 unité/km<sup>2</sup>), suivant relativement bien les variations annuelles observées pour le total des déchets (Figure 7). Les variations interannuelles des densités moyennes des autres catégories sont négligeables au vu des valeurs très faibles observées. Les densités moyennes de déchets en bois, bien que très faibles et nulles en 2017, diminuent de 2018 à 2020, alors que celles des déchets issus de la pêche sont relativement constantes jusqu'en 2020 où elles sont nulles. Les densités moyennes des déchets des catégories caoutchouc et papier/carton sont nulles ou quasi nulles (la catégorie caoutchouc pour 2016 affiche des valeurs de 0.001 unité/km<sup>2</sup>) quelle que soit l'année, au même titre que les PUU. Il en est de même pour la catégorie métal, à l'exception des années 2016 et 2019 (0.01 unité/km<sup>2</sup>). Enfin, les variations interannuelles des densités de plastiques reflètent celles des déchets totaux, ce qui indique l'importance de la part de cette catégorie en SRM GdG. Elle doit donc faire l'objet d'une surveillance particulière.

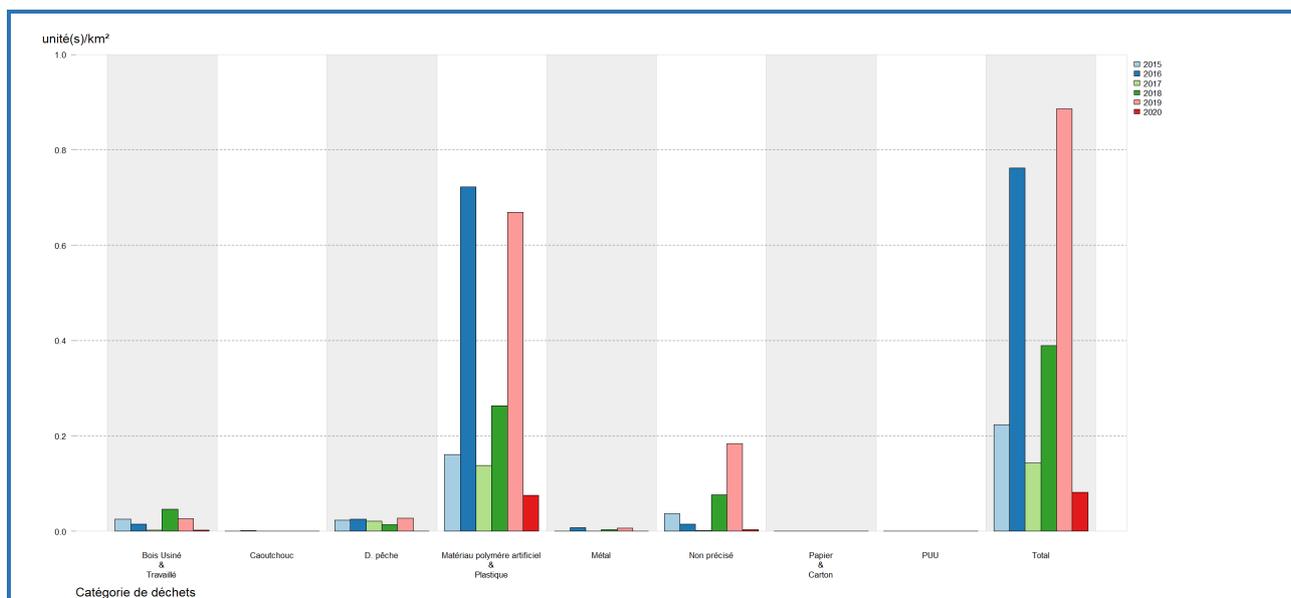


Figure 8 : Variations interannuelles des densités de déchets par catégorie (unités/km<sup>2</sup>) dans la Sous-Région Marine Golfe de Gascogne, toutes campagnes confondues, sur l'ensemble de la période du cycle d'évaluation 2015-2020.

En SRM GdG (Figure 4 - C), la classe d'intervalle la plus fréquente correspond aux mailles sans déchet (1344 mailles enregistrées soit 64% des données) et sont réparties aussi bien sur les côtes que vers le large. Dans l'ensemble, pour les mailles avec des concentrations moyennes comprises dans les trois classes de répartition ( $[0 ; 0.13]$  ;  $]0.13 ; 0.3]$  ;  $]0.3 ; 1]$ ), la distribution des déchets apparaît relativement homogène dans la zone et aucun gradient de densité de déchet de la côte vers le large ou inversement n'est identifié.

Quatre zones d'accumulation potentielles peuvent être identifiées. Dans la partie sud du GdG, trois zones au large des embouchures de grands fleuves : la première au large de l'embouchure de la Garonne et de la Dordogne ; la seconde (plus petite) au large et un peu plus au nord de l'embouchure de la Charente ; la troisième au large de la Loire. Dans la partie nord du GdG, une zone est identifiée au large de Lorient/Quimper.

La partie sud du GdG est connue pour être une zone d'accumulation de déchets et notamment des déchets en provenance des côtes espagnoles (Gerigny *et al.*, 2018 ; Ruiz *et al.*, 2021). Malgré une variabilité saisonnière des courants marins dans la zone, l'observation régulière d'accumulation de déchets dans la partie sud du Golfe indique que la compilation des données sur la carte (Figure 4 - C) traduit bien la présence d'une potentielle zone d'accumulation régulière, voire permanente (Declerck *et al.*, 2019 ; Pereiro *et al.*, 2019).

Les zones d'accumulation situées au large des embouchures sont potentiellement fortement liées aux déchets issus des bassins versants qui dériveraient plus au large dus à l'action des vents et des courants. En effet, ces bassins versants sont le réceptacle de déchets de plusieurs grandes villes (Bordeaux, Toulouse, Clermont-Ferrand Nevers, etc.) qui correspondent à des secteurs fortement anthropisés et donc générateurs de déchets (notamment plastiques).

Enfin, la zone d'accumulation située au large de Lorient/Quimper peut s'expliquer par deux facteurs. Le premier correspond à des apports directs d'origine anthropique, issus des activités portuaires, militaires et de pêche des villes à proximité, mais également peut-être dans une moindre mesure à la fréquentation touristique estivale. Le second correspond à l'action des courants. En effet, la circulation globale des courants de surface dans le GdG est régie par un vaste tourbillon cyclonique (Lazure and Desmare, 2012c). Ce tourbillon est largement affecté par les vents et varie fortement en fonction des saisons (Lazure and Desmare, 2012c ; Solabarrieta *et al.*, 2014) pouvant créer des structures de rétention méso-échelle ou des zones de convergences qui présentent une variabilité saisonnière. Ces structures méso-échelles et ces zones de convergence favorisent la rétention des déchets.

### 3.2 Tendances

#### Tendance :

Le Tableau 7 résume les analyses de tendances effectuées sur le paramètre « quantité à la surface de l'eau » qui évaluent la variation des densités de déchets totaux au cours d'un cycle d'évaluation.

**Tableau 7 : Tendances relatives aux densités de déchets flottants (cf. : tableaux 4 à 6) par Sous-Région Marine (SRM), pour les catégories déchets totaux, plastique, plastique à usage unique (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 de l'atteinte du paramètre. MMN : Manche-Mer du Nord ; MC : Mers Celtiques ; GdG : Golfe de Gascogne.**

| SRM | Catégorie      | P-value | Tendance     | Significatif | Statut      |
|-----|----------------|---------|--------------|--------------|-------------|
| GdG | Déchets totaux | 0       | Augmentation | Oui          | Non atteint |
| MC  |                | 0.79    | Diminution   | Non          | Inconnu     |
| MMN |                | 0.84    | Augmentation | Non          | Inconnu     |
| GdG | Plastique      | 0       | Augmentation | Oui          | -           |
| MC  |                | 0.68    | Diminution   | Non          | -           |
| MMN |                | 0.87    | Augmentation | Non          | -           |
| GdG | PUU            | 1.00    | Augmentation | Non          | -           |
| MC  |                | 1.00    | Augmentation | Non          | -           |
| MMN |                | 1.00    | Augmentation | Non          | -           |
| GdG | Engin de pêche | 0.70    | Diminution   | Non          | -           |
| MC  |                | 0.57    | Augmentation | Non          | -           |
| MMN |                | 0.87    | Augmentation | Non          | -           |

Pour la SRM MMN, le paramètre tendance indique une augmentation non-significative des densités de déchets totaux. L'atteinte du paramètre est donc inconnue. (cf. : colonne « Statut »).

Pour la SRM MC, le paramètre tendance indique une diminution non-significative des densités de déchets totaux. L'atteinte du paramètre est donc inconnue.

Concernant la SRM GdG, le paramètre tendance indique une augmentation significative des densités de déchets totaux. Le paramètre n'est pas atteint.

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 du Document Guide de la Commission Européenne pour l'évaluation de l'état des eaux marines selon l'article 8 de la DCSMM (EC, 2022), mais ne sont pas prises en compte pour l'évaluation de l'atteinte du paramètre renseignant l'indicateur.

## 4 Comparaison avec la précédente évaluation

#### Evolution générale par rapport au cycle précédent :

- *Evolution de l'état : inconnue (SRM MMN et MC) ; stable (SRM GdG)*

Lors de l'évaluation du cycle 2, le paramètre « quantité à la surface de l'eau » n'était pas atteint, quelle que soit la SRM évaluée dans la région Manche-Atlantique. L'évaluation du cycle 3 a montré que l'atteinte du paramètre pour les trois SRM n'a pas évolué et peut être considérée comme stable (Tableau 7). 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 du résultat 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 plastique<sup>7</sup>, le programme de mesure de la DCSMM<sup>8</sup>, 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. Il serait donc envisageable de définir un objectif de bon état par une absence d'augmentation des quantités de déchets.

## 5 Références bibliographiques

- 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>
- 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>
- Dauvin, J.-C., 2012. Are the eastern and western basins of the English Channel two separate ecosystems? *Marine Pollution Bulletin* 64, 463–471. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.12.010>
- Declerck, A., Delpy, M., Rubio, A., Ferrer, L., Basurko, O.C., Mader, J., Louzao, M., 2019. Transport of floating marine litter in the coastal area of the south-eastern Bay of Biscay: A Lagrangian approach using modelling and observations. *Journal of Operational Oceanography* 12, S111–S125. <https://doi.org/10.1080/1755876X.2019.1611708>
- 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., 2021. Programme MEGASCOPE. Protocole d'observation de la mégafaune marine depuis les campagnes halieutiques. Observatoire PELAGIS 20.
- Ellien, C., Thiébaud, E., Dumas, F., Salomon, J.-C., Nival, P., 2004. A modelling study of the respective role of hydrodynamic processes and larval mortality on larval dispersal and recruitment of benthic invertebrates: example of *Pectinaria koreni* (Annelida: Polychaeta) in the Bay of Seine (English Channel). *Journal of Plankton Research* 26, 117–132. <https://doi.org/10.1093/plankt/fbh018>
- European Commission, 2022. MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022.
- FranceAgriMer, 2022. Données de vente déclarées en halles à marée en 2021. FranceAgriMer, France.
- 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>
- 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>

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

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

- Gerigny, O., Brun, M., Tomasino, C., Lacroix, C., Kerambrun, L., F, Galgani., 2018. Évaluation du descripteur 10 « Déchets marins » en France métropolitaine. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM.
- Lazure, P., Desmare, S., 2012a. Caractéristiques et état écologique. Manche-Mer du Nord. État physique et chimique. Caractéristiques physiques. Courantologie. EI2012.
- Lazure, P., Desmare, S., 2012b. Caractéristiques et état écologique. Mer Celtique. État physique et chimique. Caractéristiques physiques. Courantologie. EI2012.
- Lazure, P., Desmare, S., 2012c. Caractéristiques et état écologique. Golfe de Gascogne. État physique et chimique. Caractéristiques physiques. Courantologie. EI2012.
- 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>
- Neumann, D., Callies, U., Matthies, M., 2014. Marine litter ensemble transport simulations in the southern North Sea. *Marine Pollution Bulletin* 86, 219–228. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.07.016>
- Paphitis, D., Bastos, A.C., Evans, G., Collins, M.B., 2010. The English Channel (La Manche): evolution, oceanography and sediment dynamics – a synthesis, in: *Micropalaeontology, Sedimentary Environments and Stratigraphy: A Tribute to Dennis Curry (1912–2001)*, The Micropalaeontological Society, Special Publications. London.
- Pereiro, D., Souto, C., Gago, J., 2019. Dynamics of floating marine debris in the northern Iberian waters: A model approach. *Journal of Sea Research* 144, 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2018.11.007>
- Ruiz, I., Ana J., A., Basurko, O.C., Rubio, A., 2021. Modelling the distribution of fishing-related floating marine litter within the Bay of Biscay and its marine protected areas. *Environmental Pollution* 292, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118216>
- Solabarrieta, L., Rubio, A., Cárdenas, M., Castanedo, S., Esnaola, G., Méndez, F.J., Medina, R., Ferrer, L., 2015. Probabilistic relationships between wind and surface water circulation patterns in the SE Bay of Biscay. *Ocean Dynamics* 65, 1289–1303. <https://doi.org/10.1007/s10236-015-0871-5>
- Solabarrieta, L., Rubio, A., Castanedo, S., Medina, R., Charria, G., Hernández, C., 2014. Surface water circulation patterns in the southeastern Bay of Biscay: New evidences from HF radar data. *Continental Shelf Research* 74, 60–76. <https://doi.org/10.1016/j.csr.2013.11.022>

## 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 DCF optimisées – Déchets flottants : <https://www.milieumarinfrance.fr/Access-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](#) :

- Courant de Manche et de Seine : <https://teamnormandoptimum.files.wordpress.com/2012/02/2012-02-01-bt-courant-sur-la-zone-du-havre-2.pdf>
- 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>

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

- 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>
- HAROPA Port : <https://www.haropaport.com/fr/havre/en-chiffres>
- Les campagnes de surveillance halieutique de l'Ifremer : <https://sih-indices-campagnes.ifremer.fr/SIH-indices-campagnes/survey.action;jsessionid=2BF53127B231D82EDF94D53D025DBC94.#merdunord>
- 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>