

Note sur les lignes directrices pour la surveillance et l'évaluation des déchets plastiques dans les océans: recommandations et étapes à venir



La présente note est publiée par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) avec l'autorisation du Groupe mixte d'experts chargé d'étudier les aspects scientifiques de la protection de l'environnement marin (GESAMP). Elle porte essentiellement sur les recommandations et les étapes à venir.

GESAMP (2019). Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter and microplastics in the ocean (Kershaw P.J., Turra A. et Galgani F., directeurs de publication), (OMI / FAO / UNESCO- COI / ONUDI / OMM / AIEA / ONU / PNUE / PNUD / ISA, Groupe mixte d'experts chargé d'étudier les aspects scientifiques de la protection de l'environnement marin). Rapports et études, GESAMP, no 99, 130 p.

Le rapport est disponible dans son intégralité aux adresses suivantes :

<http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/30009>

<http://www.gesamp.org/publications/guidelines-for-the-monitoring-and-assessment-of-plastic-litter-in-the-ocean>

Coordination PNUE : Joana Akrofi, Division de la science et Heidi Savelli-Soderberg, Programme d'action mondial pour la protection du milieu marin contre la pollution due aux activités terrestres, Division des écosystèmes.

Appui financier :

Le présent ouvrage a été produit avec l'appui financier du Gouvernement norvégien.

Photographies de couverture :

© IFREMER, © Peter Ryan, © Marcus Eriksen.



Introduction

Les efforts déployés pour favoriser une approche plus harmonisée de la conception des programmes d'échantillonnage pour la surveillance et l'évaluation des déchets marins, notamment le choix d'indicateurs appropriés (à savoir le type d'échantillon et de détritiques), la collecte d'échantillons ou d'observations, la caractérisation du matériel prélevé, la gestion des incertitudes, l'analyse de données ou encore la communication des résultats, s'inscrivent directement dans le cadre de la tâche confiée au PNUE, avec l'appui de la Commission océanographique intergouvernementale de l'UNESCO, de soutenir les pays dans la mise en œuvre de méthodologies et de procédures permettant de rendre compte des progrès réalisés au titre de la cible 14.1 de l'objectif de développement durable 14 (« D'ici à 2025, prévenir et réduire nettement la pollution marine de tous types, en particulier celle résultant des activités terrestres, y compris les déchets en mer et la pollution par les nutriments »).

La quantité de déchets plastiques et microplastiques qui se retrouvent au fil des ans dans les océans suscite en effet de plus en plus d'inquiétudes. En juin 2014, l'Assemblée des Nations Unies pour l'environnement a adopté la résolution 1/6 sur les déchets plastiques et les microplastiques dans le milieu marin. Dans le cadre de la mise en œuvre de cette résolution, un rapport a été établi en réponse à la demande faite spécifiquement au Directeur exécutif au paragraphe 14 d'entreprendre une étude, « en mettant à profit les travaux déjà réalisés et en prenant en compte les études et les données les plus récentes, qui mettra l'accent sur :

- a) *L'identification des principales sources de débris de plastiques et de microplastiques présents dans le milieu marin ;*
- b) *L'identification des mesures possibles et des meilleures techniques et pratiques environnementales disponibles pour prévenir l'accumulation des microplastiques dans l'environnement marin et en réduire le volume en minimum ;*
- c) *Les mesures les plus urgentes à recommander ;*
- d) *La désignation des domaines nécessitant en particulier davantage de recherches, notamment des principaux impacts sur l'environnement et sur la santé ;*
- e) *Tout autre domaine pertinent prioritaire identifié dans l'évaluation du Groupe mixte d'experts chargés d'étudier les aspects scientifiques de la protection de l'environnement marin ».*

Le rapport résume l'état actuel de nos connaissances concernant les sources, le devenir et les effets des déchets plastiques et microplastiques dans le milieu marin et décrit des approches et solutions possibles pour résoudre cet épineux problème, qui présente de multiples facettes¹.



¹ Marine Plastic Debris and Microplastics- Global Lessons and Research to inspire action and guide policy change (PNUE 2016) : <http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7720?show=full>

Selon l'une des conclusions du rapport, il est nécessaire de renforcer et d'harmoniser les activités d'évaluation afin de remplir les engagements internationaux liés aux cibles des objectifs de développement durable définies par l'Organisation des Nations Unies et de cibler et d'évaluer l'efficacité des mesures mises en place pour réduire les déchets marins².

Le rapport aborde l'ensemble des intervalles de dimensions des déchets plastiques que l'on trouve dans différents compartiments de l'environnement marin, à savoir échoués sur le littoral, flottant à la surface de la mer, en suspension dans la colonne d'eau, déposés sur les fonds marins ou encore associés aux biotes (par ingestion /encroûtement /emmêlement). Les lignes directrices peuvent également être utilisées pour la surveillance d'éléments provenant de sources spécifiques comme, par exemple, des engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés, ou de certaines matières bien déterminées en vue d'évaluer l'efficacité des mesures de réduction les concernant.

Les lignes directrices comprennent des recommandations qui s'adressent principalement aux autorités nationales et aux organismes régionaux dans le but de les aider à mettre en place des programmes permettant de déterminer l'état et l'évolution de la pollution du milieu marin par les déchets plastiques (ce qui inclut le choix des indicateurs, l'harmonisation des méthodes et l'établissement des niveaux de référence) dans les eaux relevant de leur juridiction. Le rapport vise à compléter les programmes de surveillance et d'évaluation déjà en place, tels que ceux qui ont été élaborés dans le cadre du Programme pour les mers régionales, ou par l'Union européenne et plusieurs pays. Ces initiatives existantes, ainsi que les lignes directrices publiées en 2009 par la Commission océanographique intergouvernementale de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (PNUE/COI-UNESCO)³, ont grandement contribué à l'élaboration des présentes lignes directrices actualisées. Il ne s'agit pas, dans le cadre de ce rapport, de déterminer la cible souhaitée ou l'état préférable de la pollution marine. Une telle décision relève du processus de gouvernance, quel que soit le niveau géographique ou politique, et doit être dûment éclairée par les données scientifiques en tenant compte d'autres facteurs sociaux, économiques et politiques.

La présente note a été établie par le PNUE à des fins de sensibilisation, de communication et de formation. Elle sera traduite dans chacune des langues officielles de l'ONU, ainsi qu'en d'autres langues pour certaines régions déterminées. Les lignes directrices visent également à appuyer la poursuite de l'élaboration du cadre de surveillance des déchets marins au titre de la cible 14.1 des objectifs de développement durable, utilisant les débris de plastiques flottant à la surface des océans comme indicateur global de la pollution marine, qui est important pour permettre la collecte de données harmonisées au niveau mondial. En plus d'assurer la possibilité de s'attaquer collectivement à la question des déchets marins, sur laquelle on ne saurait transiger, grâce à des lignes directrices communes pour leur surveillance, cette harmonisation permettra d'avoir une idée plus claire de l'ampleur réelle du problème et d'évaluer l'impact des mesures particulières de réduction de cette pollution, telles que l'interdiction des plastiques à usage unique.



©IFREMER

2 Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Marine plastic debris and microplastics – Global lessons and research to inspire action and guide policy change (Programme des Nations Unies pour l'environnement, Nairobi, 2016).

3 UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter, Programme des Nations Unies pour l'environnement ; Commission océanographique intergouvernementale (2009) : <http://wedocs.unep.org/xmlui/handle/20.500.11822/13604>

Contexte

But et objectifs

L'objet principal de ce rapport est de fournir des recommandations, des conseils et des orientations pratiques pour l'établissement de programmes de surveillance et d'évaluation de la répartition et de l'abondance des déchets plastiques (ou « débris de plastique ») dans les océans. Il a été publié par le groupe de travail WG40 du GESAMP sur l'origine des plastiques et des microplastiques, leur devenir et leurs effets sur le milieu marin, codirigé par la Commission océanographique intergouvernementale (COI-UNESCO) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Il a été élaboré par 19 experts indépendants issus de 14 pays, avec le soutien financier d'un certain nombre d'organismes et de gouvernements (Annexe I). Le terme « déchets plastiques » est utilisé tout au long du rapport, mais est employé indifféremment de l'expression « débris de plastique ». Dans certains cas, le rapport fait référence à des stratégies et protocoles d'échantillonnage qui ont été conçus pour la surveillance de l'ensemble des types de déchets marins (bois traité, métaux, textiles, verre, munitions et plastiques).

Le rapport est principalement destiné aux organisations nationales, intergouvernementales et internationales investies de responsabilités en matière de gestion des conséquences sociales, économiques et écologiques des activités terrestres et maritimes humaines sur le milieu marin. La décision d'élaborer ces lignes directrices reflète l'absence d'une méthodologie convenue au niveau international pour communiquer les informations sur la répartition et l'abondance des déchets plastiques et microplastiques dans le milieu marin, sujet de préoccupations croissantes. L'utilisation d'un système harmonisé sera bénéfique pour l'élaboration de programmes de surveillance comme prévu dans le cadre de l'indicateur 14.1.1 des objectifs de développement durable (déchets marins) et contribuera à faire passer cet indicateur de la catégorie 3 (aucune méthodologie ou norme internationalement reconnue n'est encore disponible) à la catégorie 2 (l'indicateur est clair sur le plan conceptuel, une méthodologie et des normes internationalement reconnues existent, mais la production des données nationales est irrégulière) (section 3.2.2). À des fins pratiques, on a limité le nombre des références mentionnées, en citant certaines sources majeures d'information, qui sont rendues publiques lorsque cela est possible et qui servent de point de départ vers des publications plus approfondies.

Les lignes directrices fournissent un cadre visant à appuyer la conception de programmes d'échantillonnage, le choix d'indicateurs appropriés (par exemple le type d'échantillons), la collecte d'échantillons ou les observations, la caractérisation du matériel prélevé, la gestion des incertitudes, l'analyse des données et la communication des résultats. Elles abordent l'ensemble des intervalles de dimensions des déchets plastiques que l'on trouve dans le milieu marin, à savoir sur le littoral, flottant à la surface de la mer, en suspension dans la colonne d'eau, déposés sur les fonds marins ou associés aux biotes (par ingestion / encroûtement / emmêlement). Les lignes directrices peuvent être utilisées pour la surveillance d'éléments provenant de sources spécifiques comme, par exemple, des engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés, ou de certaines matières bien déterminées en vue d'évaluer l'efficacité des mesures de réduction les concernant (cas des plastiques à usage unique destinés à la consommation ou des déchets sanitaires, par exemple).

Le présent document entend guider la mise en place de programmes de surveillance sur le terrain au niveau national et régional. Il fournit des liens vers des protocoles et des fiches d'enregistrement de données qui sont destinés à être utilisés sur le terrain. Le champ d'application est la surveillance des déchets plastiques dans le milieu marin. Cependant, bon nombre des techniques décrites peuvent également être appliquées à d'autres détritiques et dans des milieux d'eau douce, en particulier dans le cadre de la surveillance de fleuves et de lacs, en y apportant les modifications pertinentes.

Le Partenariat mondial sur les déchets marins a été mis en place afin de partager informations et meilleures pratiques, de faciliter le renforcement des capacités, d'établir des liens, de fournir un accès à des formations et à un cadre de collaboration entre les différents partenaires. Les personnes intéressées par le sujet sont invitées à prendre part à cette initiative, accessible par l'intermédiaire du réseau en ligne sur les déchets marins⁴. Des cours en ligne ouverts à tous sur les déchets marins sont proposés en partenariat avec l'Open University et s'appuient sur les lignes directrices dans leur matériel de formation⁵.

Les déchets plastiques, préoccupation d'envergure mondiale

De longue date, l'humanité s'est servie des océans pour se débarrasser directement ou indirectement (par exemple via le ruissellement) d'articles et de matériaux considérés comme des déchets. Depuis les années 1950, lorsqu'a débuté la production à grande échelle de plastiques, ceux-ci ont constitué une proportion croissante des déchets solides trouvés dans

4 Partenariat mondial sur les déchets marins : <http://marinelitternetwork.com/the-partnership/>

5 Massive Open Online Course: <http://elearning.unep.org/moocs/www.unep.org>

les océans, allant jusqu'à représenter 80 % des déchets marins trouvés dans certaines études (PNUE, 2016)⁶, par suite des activités humaines, autant terrestres que maritimes. C'est sur le littoral que la présence des plastiques est la plus évidente, les déchets ayant tendance à s'y accumuler sous l'action des courants, des marées et du vent, de l'écoulement des rivières, ou par le dépôt direct de débris sur les côtes. Cependant, les déchets plastiques sont également présents à la surface des mers, en suspension dans la colonne d'eau, sur le plancher océanique et en association avec les biotes, qui les ingèrent ou s'y retrouvent emmêlés (Figure 1).

Si la production mondiale totale de plastiques est connue avec un degré de confiance raisonnable (8,3 Gt de 1950 à 2015, Geyer et al. 2017)⁷, la proportion qui aboutit dans les océans demeure en revanche ignorée. Les sources majeures de rejets comprennent les déchets solides et effluents mal gérés à terre, qui pénètrent dans les eaux océaniques soit directement, soit par l'intermédiaire des rivières, des activités côtières, du transport maritime et de la pêche.

L'expression « déchet plastique » recouvre une gamme de matériaux extrêmement vaste, pouvant mesurer de plusieurs mètres de long, dans le cas des coques de bateaux, à seulement quelques nanomètres de diamètre, dans le cas de certaines particules. Le terme « plastique » couvre également un éventail très large de compositions et de propriétés. La taille, la forme et la composition sont autant de facteurs qui ont une incidence sur la répartition, le devenir et les effets dans l'environnement et il est nécessaire d'en tenir compte, à chaque fois que cela est possible. Ces facteurs sont analysés dans le chapitre 2 du rapport.

Le rôle de la surveillance et de l'évaluation

Surveiller la présence de déchets plastiques dans l'environnement marin représente une part essentielle de l'évaluation de l'ampleur et de l'impact possible du phénomène, de la conception d'éventuelles méthodes de réduction du volume des rejets, et de l'appréciation de l'efficacité de telles mesures. Toutefois, il importe de faire appel à des méthodes systématiques et fiables d'échantillonnage et de caractérisation des échantillons (nombre, taille, forme, masse et type de matériau ; chap. 2) afin d'en obtenir les meilleurs avantages.

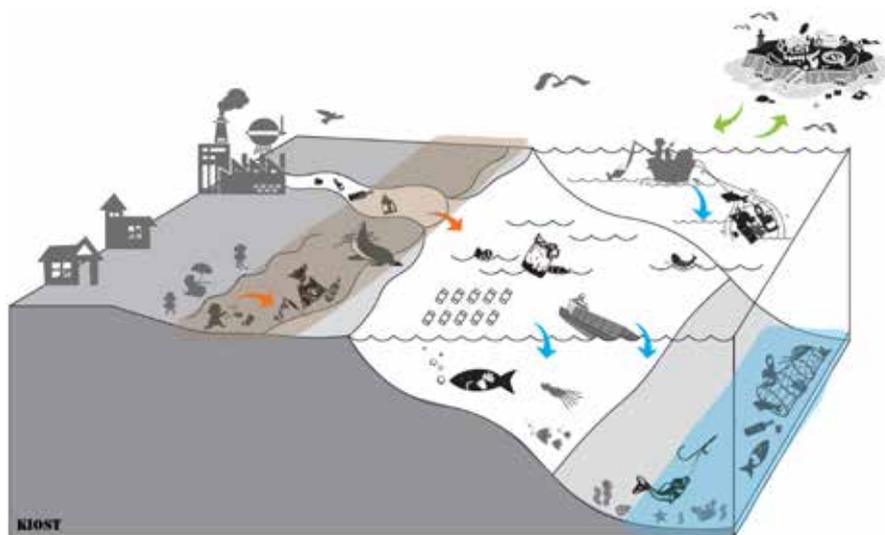


Figure 1 Schematic representation of sources of marine plastic litter and microplastics (adapted from GESAMP 2015)⁸.

6 United Nations Environment Programme (2016) Marine Plastic Debris and Microplastics: Global Lessons and Research to Inspire Action and Guide Policy Change: <http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7720>

7 Geyer, Roland & Jambeck, Jenna & Law, Kara. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. Science Advances. 3. e1700782. 10.1126/sciadv.1700782: https://www.researchgate.net/publication/318567844_Production_use_and_fate_of_all_plastics_ever_made/citation/download

8 GESAMP (2015). "Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment" (Kershaw, P. J., ed.). (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep. Stud. GESAMP No. 90, 96 p.: <http://www.gesamp.org/publications/reports-and-studies-no-90>

Lors de l'élaboration d'un programme d'échantillonnage, il est nécessaire que celui-ci soit conçu en tenant compte des objectifs de gestion (tels que le respect des obligations, l'efficacité des mesures de réduction, etc.), du cadre environnemental et des indicateurs qu'il convient le mieux de cibler (chap. 3). Les indicateurs sont sélectionnés pour décrire l'« état » de l'environnement, comme par exemple la quantité de déchets par unité de mesure (zone, longueur, nombre d'organismes). Il est fréquent de comparer l'« état » mesuré à un état de référence. Cependant, comme les déchets plastiques sont omniprésents dans les océans, il est peu probable que l'état de référence soit nul. Il est important qu'il y ait une certaine cohérence dans les techniques utilisées et dans la fréquence et l'emplacement de l'échantillonnage, afin d'obtenir des estimations fiables des variabilités dans l'espace et dans le temps. L'amplitude des variations qui seront détectées et la variabilité inhérente à l'indicateur mesuré déterminent l'effort d'échantillonnage requis pour détecter les évolutions spatiales et temporelles. Cet aspect est analysé plus en détail dans le chapitre 3 du rapport.

Comment utiliser le rapport - structure

Le rapport vise à proposer une approche graduelle de la conception et de la mise en œuvre d'un programme de surveillance des déchets plastiques marins, sans requérir de connaissances préalables (Figure 2). L'utilisation de définitions et de termes largement acceptés et compris par le groupe d'utilisateurs est cruciale pour développer une approche harmonisée et améliorer le potentiel de partage des données et des informations. Le chapitre 2 définit certains termes courants utilisés dans les programmes existants de surveillance des déchets marins. Il décrit ensuite certains principes de base du suivi et de l'évaluation, qui sont applicables dans la majorité des cas (chap. 3). Le but en est de tirer le meilleur parti des données recueillies, tout en reconnaissant que, dans de nombreux cas, le manque de ressources limite l'ampleur de tout programme de surveillance. Les chapitres 4 à 7 fournissent une description du cadre environnemental, du choix des stratégies de surveillance et des considérations particulières liées à chaque compartiment de l'environnement : littoral, surface de la mer et colonne d'eau, fonds marins et biotes. Un certain degré de préparation des échantillons en laboratoire est généralement requis, quelles que soient les méthodes d'échantillonnage utilisées sur le terrain. Une sélection de procédures courantes est ainsi incluse dans le chapitre. Le chapitre présente une gamme de techniques plus sophistiquées, réalisées en laboratoire, pour l'enregistrement des caractéristiques biologiques, chimiques ou physiques de l'échantillon, au cas où ces informations seraient nécessaires. Des liens sont fournis tout au long du rapport vers des sources complémentaires d'information, telles que les programmes de surveillance existants, des descriptions plus détaillées des méthodes, ainsi que des études de cas. Le rapport se termine (chap. 10) par une série de recommandations, qui comprennent des critères de sélection dépendant à la fois des contraintes en termes de ressources/capacités et des questions de politique générale à traiter.

Lesdites recommandations s'adressent principalement aux autorités nationales et aux instances régionales, en vue de les aider à mettre en place des programmes permettant d'établir l'état et l'évolution de la pollution du milieu marin par les déchets plastiques (choix des indicateurs, harmonisation des méthodes, établissement de niveaux de référence) dans les eaux relevant de leur juridiction. Elles visent à compléter les programmes de surveillance et d'évaluation déjà en place, tels que ceux qui ont été élaborés dans le cadre du Programme pour les mers régionales⁹, par l'Union européenne¹⁰ ou par les États-Unis¹¹. Ces initiatives existantes, ainsi que les lignes directrices publiées en 2009 par le PNUE et la COI-UNESCO¹², ont grandement contribué à l'élaboration des lignes directrices actualisées. Les décisions correspondantes font partie du processus de gouvernance éclairé par les données scientifiques et tenant compte d'autres facteurs sociaux, économiques et politiques. Le rapport conclut en présentant les futures étapes à franchir en vue de parvenir à des programmes de surveillance plus efficaces, comme l'amélioration des indicateurs de l'objectif de développement durable 14.1.1 et les derniers progrès en matière de gestion des données (chap.11).

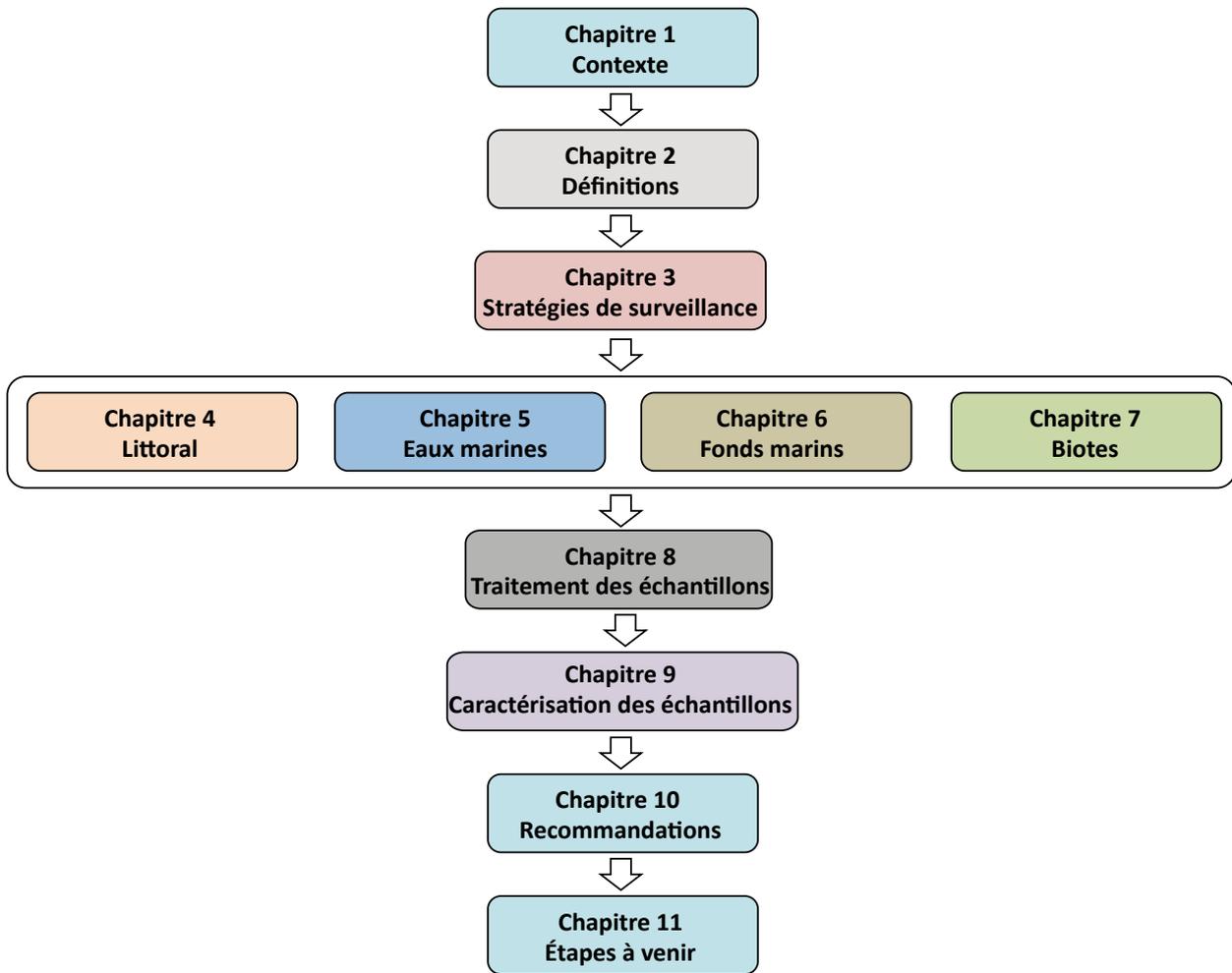
9 Special Monitoring and Coastal Environmental Assessment Regional Activity Centre. <http://cearac.nowpap.org/activities/marine-litter/>

10 Groupe technique de la DCSMM sur les déchets marins, dans le cadre de la directive-cadre « Stratégie pour le milieu marin » (DCSMM) : http://mcc.jrc.ec.europa.eu/dev.py?N=41&O=434&titre_chap=TG%20Marine%20Litter

11 Marine Debris Monitoring and Assessment Project: <https://marinedebris.noaa.gov/research/marine-debris-monitoring-and-assessment-project>

12 UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter, Programme des Nations Unies pour l'environnement ; Commission océanographique intergouvernementale (2009) : <http://wedocs.unep.org/xmlui/handle/20.500.11822/13604>

Figure 2 Structure logique du rapport



Le rapport est disponible dans son intégralité aux adresses suivantes :

<http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/30009>

<http://www.gesamp.org/publications/guidelines-for-the-monitoring-and-assessment-of-plastic-litter-in-the-ocean>

Recommandations

1. Définitions and stratégies recommandées

1.1 Définitions des déchets plastiques

Les lignes directrices tiennent compte du fait que plusieurs catégories de taille sont couramment employées dans les programmes de surveillance en place. En outre, plusieurs des descripteurs fréquemment utilisés, tels que « méso », « macro » et « méga », ne sont pas reconnus comme des normes internationales pouvant servir de base pour les recommandations. Le tableau 1 fournit un résumé des définitions pour quatre catégories étendues de taille, en fournissant l'intervalle de dimensions couramment utilisé ainsi que d'autres options qui sont également fréquemment employées, en particulier pour les déchets appartenant aux catégories « micro » et « méso ». Selon les recommandations du GESAMP, il convient d'utiliser une taille maximale de < 5 mm pour les microplastiques aux fins de la surveillance régulière. Le GESAMP reconnaît que les chercheurs peuvent choisir d'utiliser d'autres définitions mais conclut qu'il n'est guère utile, pour les autorités de réglementation, de devoir attendre qu'un consensus soit atteint.

Le GESAMP recommande l'application d'une taille limite maximale de <5 mm pour les microplastiques à des fins de surveillance, en se fondant sur son usage courant dans les programmes de surveillance existants au niveau national et régional

Le choix de l'intervalle de dimensions qu'il convient d'utiliser revient aux responsables chargés de la conception et de la mise en œuvre de nouveaux programmes de surveillance. Ceux-ci devront tenir compte de la préoccupation politique dont il est question, ainsi que des capacités et de l'expertise du personnel et des organisations chargés d'accomplir cette tâche (tableau 2).

Tableau 1 Catégories de taille recommandées pour la surveillance régulière des déchets marins. R = recommandé, F = faisable/acceptable

Taille	Recommandé	Autres options pour le suivi opérationnel et la recherche	
		Option 1	Option 2
Méga	R > 1 m		
Macro	R 25 mm – 1 m		
Méso	R 5-25 mm	F 1-25 mm	F 1-5 mm et 5-25 mm
Micro	R <5 mm	F <1 mm	F <1 mm

Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de système uniformisé pour la caractérisation morphologique des déchets plastiques, mais cinq catégories générales sont utilisées, à savoir : fragments, mousses, pellicules, fils et granules. Si ces descriptions morphologiques peuvent être subjectives, il est recommandé que ces cinq grandes catégories soient encore subdivisées (granules/paillettes, EPS/PUR, feuilles, fibres/filaments/brins, perles/pastilles), étant entendu que ces subdivisions peuvent être combinées pour faciliter l'harmonisation et la comparaison des données.

De même que pour la morphologie, il n'existe pas actuellement de système normalisé pour la détermination de la couleur des déchets plastiques. Les classifications générales de couleurs ne suffisent certes pas, mais une caractérisation précise prendrait un temps déraisonnablement long et pourrait même être irréalisable à grande échelle, car les couleurs peuvent s'estomper/évoluer. Le rapport recommande d'utiliser soit les 12 termes basiques utilisés pour désigner les couleurs établis aux États-Unis par la société Inter-Society Color Council et l'Institut national des normes et des technologies, soit le système de classement en huit couleurs proposé par le réseau européen d'observation et de données du milieu marin (EMODnet)¹³ (Galgani *et al.* 2017)¹⁴.

¹³ Réseau européen d'observation et de données du milieu marin (EMODnet) : www.emodnet.eu

¹⁴ Galgani, F., A. Giorgetti, M. Vinci, M. Le Moigne, G. Moncoiffe, A. Brosich, E. Molina, M. Lipizer, N. Holdsworth, R. Schlitzer, G. Hanke et D. Schaap (2017). Proposal for gathering and managing data sets on marine micro-litter on a European scale, EMODnet Thematic Lot n° 4 - Chimie. Documents de projet, 35 p. : https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112895/jrcreport_mldatabase_eur29469_final_online.pdf

Tableau 2 Résumé des approches d'échantillonnage recommandées pour différents compartiments et tailles de plastiques, au regard de leur faisabilité (1 : plus faisable ; 7 : moins faisable ; en se basant sur les besoins en matière d'échantillonnage et de traitement des ressources) et des préoccupations politiques courantes qu'elles abordent, en se référant aux chapitres spécifiques du rapport. L'indice de pertinence des politiques reflète l'ensemble des préoccupations politiques que l'approche d'échantillonnage permet de résoudre. Compartiments : LI – littoral, FM – fonds marins, B – biotes, SM – surface des mers. Sous-compartiments : INV – invertébrés, MEG – mégafaune, OM – oiseaux marins, PLA – plage, PO – poissons. Taille des plastiques : MA – macroplastiques, ME – mésoplastiques, MI – microplastiques.

Faisabilité	Compartiments et taille des plastiques			Besoins en matière d'échantillonnage et de traitement des ressources (coûts augmentant de la gauche vers la droite)							Exemples de préoccupations politiques									
	Compartiment	Sous-compartiment	Taille des plastiques	Personnes	Équipement de terrain de base	Tamis	Filets	Microscope stéréoscopique	Navire	Chapitre	Répartition et abondance	Identification des sources	Tourisme	Sécurité sanitaire des produits de la mer	Santé humaine et blessures	Dangers pour la navigation	Pêche et aquaculture	Protection des animaux	Biodiversité	Indice de pertinence des politiques
1	LI	PLA	MA	R	R					4	R	R	R		R				R	5
2	LI	PLA	ME	R	R	R				4	R	R	R						R	3
3	FM		MA	R			R		R ^a	6	R	R				R			R	5
3	FM		MA	R ^b	R					6	R	R	R			R			R	7
4	B	PO	ME MI	R		R		R		7	R			R		R			R	5
4	B	INV	ME MI	R				R		7	R			R		R			R	5
5	B	OM ^c	ME MI	R		R			R	7	R	R							R	4
5	B	MEG ^c	MA ME MI	R				R		7	R								R	3
6	SM		ME MI	R		R	R	R	R ^d	5	R					R			R	3
7	SM		MA	R	R				R ^e	5	R					R	R	R	R	5

^a Échantillonnage opportuniste en utilisant les navires de pêche, ^b Observations opportunistes en utilisant les plongeurs amateurs, ^c Organismes échoués, ^d Navire de recherche, ^e Observation visuelle depuis un navire occasionnel.

Pour les déchets de plus grande taille, la surveillance de débris spécifiques peut nécessiter des catégories particulières supplémentaires pour évaluer l'efficacité des mesures de réduction visées. À titre d'exemple, il peut être nécessaire, dans le cadre de la surveillance des engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés et des mesures prises pour en réduire la quantité dans une zone donnée, de prendre en compte des catégories spécifiques d'articles liés à la pêche (bouées, filets, cordages, lignes, boîtes, balises, etc.).

1.2 Élaboration d'une stratégie nationale ou régionale

Le choix de la stratégie de surveillance la plus appropriée doit prendre en compte la question de politique à résoudre, ainsi que les ressources disponibles pour la mener à bien. Afin de faciliter la sélection de l'approche la plus efficace en termes d'utilisation des ressources pour répondre à une série de préoccupations politiques fréquentes, la présente section propose une hiérarchie dans les méthodes à utiliser.

Pour ce qui concerne les engins de pêche, il peut être utile de souligner qu'inclure les acteurs du secteur de la pêche dans le processus d'élaboration d'une telle stratégie peut s'avérer nécessaire, ceux-ci étant en effet susceptibles de participer activement à sa mise en œuvre. Le tableau 2 présente une liste de compartiments environnementaux et de catégories de taille de déchets, résume les besoins en ressources (personnel, équipement) pour chaque combinaison et fournit des exemples de questions de politique auxquelles les organismes publics sont susceptibles d'être confrontés.

Il est essentiel de concevoir et de mettre en œuvre des programmes de surveillance qui présentent un rapport coût-efficacité satisfaisant afin de tirer le meilleur parti des ressources souvent limitées et de faire en sorte que les programmes aient plus de chances de se poursuivre. Certains facteurs sont indispensables et il est recommandé d'adopter les approches suivantes :

- i) *Faire en sorte que le programme traite en priorité des risques les plus importants et des indicateurs associés (scientifiques, techniques, pertinence sur le plan politique/social et besoins en matière de données) ;*
- ii) *Privilégier les approches innovantes et opportunistes ;*
- iii) *Encourager la coopération (services partagés ; croisières partagées) ;*
- iv) *S'appuyer sur les activités de surveillance existantes ; et enfin*
- v) *Encourager la surveillance par des organisations qui portent la responsabilité des effets sur l'environnement (industrie, municipalités).*

Le tableau 3 fournit un résumé du coût estimé, sur la base des expériences dans un contexte européen (Galvani et al. 2013), sachant que les dépenses de personnel sont susceptibles de varier considérablement d'un pays à l'autre.

Tableau 3 Estimation du coût et du niveau d'expertise pour les différents protocoles (adapté de Galvani et al. 2013)¹⁵. F : faible (<10 000 dollars américains) ; M : moyen (<50 000 dollars américains) ; É : élevé (<100 000 dollars américains) ; TÉ : très élevé (>100 000 dollars américains). VST : véhicules sous-marins télécommandés.

Composante	Plage				Fonds marins				Eau de mer		Biotes		Microplastiques			
	Visuel	Plongée <20m	Pêche au chalut <800 m	VST	Chalut	Observations par les navires	Ingestion	Emmêlement	Plage	Eau de mer	Sédiments	Biotes				
Échantillonnage	F	M	M	TÉ	F	M	M/É	M/É	F	M/É	M/É	M/É				
Traitement	F	F	F	M	F	M	É	M	M	M	M	É				
Analyse	M	M	M	M	M	M	É	M	É	É	H	É				
Expertise	M	M/É	M	É	F	M	M/É	M/É	M	M	M	M				
Équipement	F	M	É	É	M	F/É	M	F/M	M	M	M	M				
Coût total	F/M	M	M	É	F/M	M	M	M	M	M/É	M/É	M/É				

15 Galvani F., G. Hanke, S. Werner, L. Oosterbaan, P. Nilsson, D. Fleet, S. Kinsey, R. Thompson, J. van Franeker, T. Vlachogianni, M. Scoullou, J. Mira Veiga, A. Palatinus, M. Matiddi, T. Maes, S. Korpinen, A. Budziak, H. Leslie, J. Gago et G. Liebezeit (2013). Monitoring Guidance for Marine Litter in European Seas. Sous-groupe technique de la DCSMM sur les déchets marins (DCSMM, Bon état écologique). Rapport final : 120 p. :<https://academic.oup.com/icesjms/article/70/6/1055/639375>

2. Résumé des méthodes d'échantillonnage recommandées (chapitres 4 à 7)

2.1 Méthodes d'échantillonnage recommandées pour le littoral

Le tableau 4 fournit un récapitulatif des méthodes recommandées en fonction de différentes composantes relatives aux déchets sur les côtes.

Tableau 4 Aperçu des protocoles d'échantillonnage pour différentes catégories de taille de déchets et trois types principaux de rivages côtiers: plages de sable, rivages rocailloux (y compris plages de galets et de rochers) et mangroves et marais salants. R = recommandé, F = faisable.

Objectif du levé	Taille	Plages de sable	Rivages rocailloux	Mangroves et marais salants	Remarques
État de référence initial	Méga	R	F	F	Relevés visuels ponctuels
	Macro En surface	R	F ^a	F	Relevés visuels ponctuels
	Macro Enfoui	F			Tamisage pour recueillir les déchets ; prélever à au moins 10 cm de profondeur
	Méso	R			Tamisage pour recueillir les déchets à ≥5-10 cm de profondeur
	Micro	F (carottes ^b)		F (carottes)	Tamisage en surface ou carottes de sédiments
Surveillance	Méga	R	F		Marquage des déchets et ré-échantillonnage à intervalles réguliers
	Macro Surface	R	F	F	Enlèvement des déchets et ré-échantillonnage
	Macro Enfoui	F			Aucune estimation possible de l'accumulation
	Méso	R			Échantillonnage par quadrat de 1 m avec tamisage à un calibre > 5 mm
	Micro	R			Tamisage à sec ou humide de deux catégories de taille ou plus

^a seulement pour les détritiques de grande taille sur les rochers, ^b tous profils de plages confondus

2.2 Méthodes d'échantillonnage recommandées pour la surface de la mer et la colonne d'eau

Échantillonner la surface de l'eau et la colonne d'eau est techniquement chose aisée. Obtenir des résultats significatifs s'avère cependant bien plus compliqué, en raison de la répartition hétérogène, des mécanismes de dégradation et de flottabilité, et des nombreuses influences qu'exercent le type de polymère de plastique ainsi que la taille et la forme du produit ou de l'emballage. Ces variables ont une incidence sur la répartition et la persistance des microplastiques. La localisation du rejet, qu'il provienne d'activités maritimes, d'effluents, de rivières ou du littoral, constitue également une variable confondante supplémentaire. Si l'objectif est de comprendre quelles sont les sources, ou même simplement d'appréhender quels sont les stocks existants de déchets plastiques dans le milieu marin au niveau local ou régional, l'ensemble des variables mentionnées ci-dessus doivent être prises en compte. Les méthodes recommandées pour l'échantillonnage de différentes composantes des déchets à la surface de l'océan ou dans la colonne d'eau sont récapitulées dans le tableau 5.

Tableau 5 Aperçu des protocoles d'échantillonnage pour différentes catégories de taille de plastiques (voir tableau 1) dans deux sous-compartiments : surface de la mer et colonne d'eau. R = recommandé, F = faisable.

Compartiment	Taille	Recommandation	Méthode	Remarques
Surface de la mer	Méga	F	Relevé aérien	Affréter un avion est coûteux
	Méga	R	Relevé visuel	Utiliser un navire comme plateforme pour effectuer le levé
	Macro	R	Relevé visuel	Voir ci-dessus
	Méso	R	Filet remorqué	Abordable et les déchets sont cantonnés à la surface
	Micro	R	Filet remorqué	Abordable et les déchets sont cantonnés à la surface
	Micro	F	Pompe à eau	Engage des dépenses ainsi que des formations, mais permet d'obtenir des données fiables sur les microplastiques
Colonne d'eau	Méga	F	Observateur des pêches	Bon rapport coût-efficacité, la seule mesure nécessaire étant de former le personnel
	Macro	F	Observateur des pêches	Bon rapport coût-efficacité, la seule mesure nécessaire étant de former le personnel
	Méso	F	Pompe à eau	Engage des dépenses ainsi que des formations, mais permet d'obtenir des données fiables sur les microplastiques
	Méso	R	Échantillons prélevés en mer en cours de route	Bon rapport coût-efficacité. Certains besoins en termes d'équipement et de formation
	Méso	F	Filet bongo	Nécessite un navire équipé d'un treuil et le filet est relativement coûteux
	Micro	F	Pompe à eau	Engage des dépenses ainsi que des formations, mais permet d'obtenir des données fiables sur les microplastiques
	Micro	R	Échantillons prélevés en mer en cours de route	Engage des dépenses ainsi que des formations, mais permet d'obtenir des données fiables sur les microplastiques
Micro	F	Filet bongo	Nécessite un navire équipé d'un treuil et le filet est relativement coûteux	

2.3 Méthodes d'échantillonnage recommandées pour les fonds marins Macroplastiques

La surveillance des déchets se trouvant sur les fonds marins n'est pas une pratique courante, du fait que les travaux sous-marins font intervenir des moyens spécialisés et coûteux, qui nécessitent par exemple des navires d'appui et des opérateurs qualifiés (plongeurs, techniciens spécialistes du chalut et conducteurs de VST). Il est recommandé d'axer le suivi sur les détritiques les plus courants ou critiques, et de surveiller en particulier l'efficacité des mesures de réduction spécifiques. Afin de réduire les coûts, la surveillance des déchets peut s'appuyer sur des approches opportunistes, telles que :

- i) *L'inclusion des déchets marins comme indicateur supplémentaire et pertinent dans la surveillance régulière de la biodiversité par les plongeurs ou les VST dans les aires marines protégées ;*
- ii) *L'enregistrement des déchets récupérés dans les chaluts de fond pendant les relevés d'évaluation des stocks de poissons démersaux effectués par le secteur de la pêche ; et*
- ii) *L'enregistrement de la présence de déchets dans les relevés effectués à d'autres fins sur les fonds marins par les VST et les submersibles, par exemple pour des études techniques ou pour l'exploitation des minéraux.*

Microplastiques

L'une des principales difficultés rencontrées actuellement est l'absence d'harmonisation des méthodes d'échantillonnage et d'extraction pour les particules de microplastiques. Nos recommandations sont les suivantes :

- i) Utiliser autant que possible des carottiers/carottiers-boîtes plutôt que des préleveurs à benne preneuse, afin de fournir des estimations plus fiables des volumes prélevés ;
- ii) Utiliser autant que possible des approches d'échantillonnage opportuniste pour limiter le coût excessif des opérations en haute mer ; et
- iii) Exprimer l'abondance des microplastiques en unités par kg de poids sec de sédiments.

Des efforts supplémentaires sont nécessaires pour améliorer les méthodes et élaborer de nouveaux produits et initiatives, tels que des matériaux de référence, des programmes de tests d'efficacité, des essais circulaires, des exercices d'inter-étalonnage et des protocoles opérationnels permanents.

Les tableaux 6 et 7 dressent un récapitulatif des méthodes recommandées pour l'échantillonnage de différentes composantes des déchets sur les fonds marins.

Tableau 6 Aperçu des protocoles d'échantillonnage recommandés pour les évaluations initiales de différentes catégories de taille de plastiques par méthode de levé, profondeur d'eau et type de fond marin (lisse ou rocailleux). R = recommandé, F = faisable.

Objectif/méthode de levé	Profondeur d'eau	Taille	Fond lisse	Fond rocailleux	Mixte
Évaluation initiale					
Plongée	Peu profond (0-30 m)	Méga/Macro	R	R	R
		Méso	F	F	F
		Micro	non visuel		non visuel
	Profond	Toutes tailles			
Pêche au chalut	Peu profond (filet + perche)	Méga/Macro	R		
		Méso	F		
		Micro			
	Profond (<200 m), filet + perche	Méga/Macro	R		
		Méso	F		
		Micro			
	Très profond (<5 000 m) (perche seule)	Méga/Macro	< 5000 m		
		Méso	F		
		Micro	R	R	R
Véhicule sous-marin télécommandé (Imagerie)	Peu profond	Méga/Macro	R	R	R
		Méso	F	R	R
		Micro			
	Profond (plateaux/ talus)	Méga/Macro	R	R	R
		Méso	F	R	R
		Micro			
	Très profond	Méga/Macro	R	R	R
		Méso	F	R	R
		Micro			
Carottier/grappin	Toutes profondeurs	Méga/Macro			
		Méso			
		Micro	R		F

Tableau 7 Aperçu des protocoles d'échantillonnage recommandés pour la surveillance régulière, pour différentes catégories de taille de plastiques (voir tableau 1) par méthode de levé, profondeur d'eau et type de fond marin (lisse ou rocailleux).
R = recommandé, F = faisable.

Méthode	Profondeur d'eau	Taille	Fond lisse	Fond rocailleux	Mixte
Plongée	Peu profond (0-30 m)	Méga/Macro	R	R	R
		Méso	F	F	F
		Micro	non visuel		non visuel
	Profond	Toutes tailles			
Pêche au chalut	Peu profond (filet + perche)	Méga/Macro	OPP		
		Méso			
		Micro			
	Profond (plateaux/talus), filet + perche	Méga/Macro	OPP		
		Méso			
		Micro			
	Très profond (perche)	Méga/Macro	F		
		Méso	F		
		Micro			
Surveillance					
Véhicule sous-marin télécommandé	Peu profond (0-30 m)	Méga/Macro	F	F	F
		Méso	F	F	F
		Micro			
	Profond (plateaux)	Méga/Macro	OPP	OPP	OPP
		Méso	F	F	F
		Micro			
	Très profond	Méga/Macro	OPP	OPP	OPP
		Méso	F	F	F
		Micro			
Carottier/grappin	Toutes profondeurs	Méga/Macro			
		Méso			
		Micro	R		

2.4 Méthodes d'échantillonnage recommandées pour les biotes

La surveillance des interactions des plastiques avec les biotes et des effets sur ces derniers est fortement tributaire de la physiologie et du stade biologique des organismes, qui reflètent la probabilité que ces organismes subissent des répercussions négatives. Il est nécessaire d'utiliser des méthodes appropriées de suivi adaptées au cycle de vie de ces organismes et de tenir compte de la représentation régionale, de l'abondance et de la répartition, de la disponibilité de données scientifiques, des coûts, de l'importance écologique et commerciale, et de la stratégie d'alimentation. Un récapitulatif des méthodes recommandées pour échantillonner différentes composantes des déchets associées aux biotes figure dans le tableau 8.

Tableau 8 Aperçu des protocoles d'échantillonnage pour différents objectifs de levés (ingestion, emmèlement et effets sur l'habitat) et catégories de taille de déchets (voir Tableau 1) dans les biotes. R = recommandé, F = faisable.

Objectif du levé	Taille	Mammifères marins	Oiseaux	Poissons	Invertébrés	Coraux	Épibiontes	Remarques
Ingestion	Méga	F						Opportuniste, sur les échouages
	Macro	F	R					Surveillance dans le cadre de la convention OSPAR
	Méso	F	R					
	Micro	F	R	R	R	F	F	
Emmèlement	Méga	R	R			F		Opportuniste, sur les échouages
	Macro	R	R			F		
	Méso				F	F		
	Micro							
Habitat	Méga					R	R	
	Macro		R			F	R	
	Méso		F			F	R	
	Micro						R	

3. Méthodes recommandées pour la caractérisation des déchets marins (chapitres 8 et 9)

3.1 Méthodes recommandées pour le traitement des échantillons

Les évolutions récentes tendent vers le traitement d'échantillons de plastiques de taille de plus en plus réduite (micro- et, maintenant, nanoplastiques). Un intérêt grandissant s'est manifesté pour l'utilisation de moyens chimiques et biologiques pour réduire l'influence des matériaux naturels organiques et inorganiques (extraction de la matrice) afin d'éviter l'identification erronée de matériaux naturels. Parmi ces méthodes, on peut citer la séparation densimétrique, la digestion biologique/chimique et le tamisage/la filtration, chacune de ces méthodes pouvant s'utiliser seule ou conjuguée à d'autres, dans un ordre différent (Tableau 9).

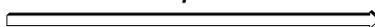
Tableau 9 Aperçu des protocoles de traitement des échantillons pour différents compartiments de l'environnement et différentes catégories de tailles de déchets (voir Tableau 1). R = recommandé, F = faisable.

Compartiment environnemental	Taille	Triage manuel	Tamisage/ filtration	Séparation densimétrique	Digestion		
					Enzymatique	Alcaline	Oxydative
Littoral (Chapitre 4)	Méso	R	R	R			
	Micro	F	R	R		R	R
Eau de mer (Chapitre 5)	Méso	R	R	R			
	Micro	F	R	R	F	R	R
Fonds marins (Chapitre 6)	Méso	R	R	R			
	Micro	F	R	R	F	R	R
Biotes (Chapitre 7)	Méso	R	R	F	R	R	R
	Micro	F	R	F	R	R	R

Tableau 10 Aperçu des méthodes de caractérisation physico-chimique applicables à différentes catégories de taille de déchets (voir tableau 1). R = recommandé, F = faisable.

Taille	Observation visuelle (œil nu)	Observation visuelle (microscopie)	Microscopie et spectroscopie (IRTF, Raman)	Alternatives (IRTF-FPA Na-no-IR Pyro-GC/MS MEB-EDS)	Remarques
Méga	R				
Macro	R				
Méso 5-25 mm	R				Confirmation par spectroscopie
Micro 1-5 mm de grande taille		R	R	R	Microscopie + spectroscopie
Micro 0,02-1 mm de petite taille			R	R	
Micro 0,001-0,02 mm de très petite taille			F ^a	R	^a IRTF/Raman Difficile
Nano < 1 µm				R ^b	^b Exploratoire

Complexité



^a Seulement pour les détritiques de grande taille sur les rochers.

^b Tous profils de plages confondus.

L'obtention d'informations destinées à appuyer les décisions de gestion exige une compréhension approfondie et précise des caractéristiques des particules de plastique. Des méthodes d'analyse adaptées pour caractériser les propriétés physiques, chimiques et biologiques des plastiques (Tableau 10) sont notamment indispensables. Les données obtenues peuvent être cruciales, ou aussi optionnelles, pour l'établissement d'évaluations des risques et de procédures de gestion fiables. Parmi les caractéristiques observées ou analysées, certaines sont indispensables à la réalisation des objectifs du programme de surveillance. Les stratégies définies pour caractériser les particules de plastique s'appuient sur deux options principales, à savoir la pertinence des procédés d'analyse (option 1, fiabilité, validité, maturité, etc.) et le coût (option 2).

3.2 Caractérisation physique des macroplastiques

Option 1 : Il est recommandé que le classement des éléments fondamentaux identifiés dans la liste des études basées sur les lignes directrices publiée par le PNUE soit en rapport avec l'état des différents compartiments (littoral, surface de la mer, fonds marins et biotes) ou avec les éléments propres à une région/un pays.

Option 2 : Il est recommandé que le classement des éléments complets de la liste des études basées sur les lignes directrices publiée par le PNUE soit en rapport avec l'état des différents compartiments (littoral, surface de la mer, fonds marins et biotes) ou avec les éléments propres à une région/un pays.

Il est en outre recommandé de consigner les données additionnelles suivantes :

- 1) *Étiquette (marque, code-barres, adresse et pays de production) afin d'en déduire l'origine ;*
- 2) *Caractéristiques fonctionnelles des filets de pêche (types de nœuds) afin de déduire l'origine du secteur de pêche concerné ; et*
- 3) *Autres caractéristiques physiques afin de fournir des informations spécifiques.*

3.3 Caractérisation physico-chimique des microplastiques

Option 1 : Il est recommandé d'identifier visuellement les mésoplastiques (5 - 25 mm) et les microplastiques de grande taille (~0,3 - 5 mm) (à l'œil nu, à la loupe ou au microscope stéréoscopique) et de consigner les informations concernant leur forme, leur taille et leur couleur. Une observation physique additionnelle consistant à sonder la particule à l'aide de pincettes ou d'une aiguille chaude, ou à la soumettre à un essai de dissolution, peut fournir une confirmation supplémentaire que son matériau constitutif est bien ou n'est pas du plastique.

Option 2 : Il est recommandé d'identifier les microplastiques de grande taille (0,3 - 5 mm) au microscope et, par la suite, de confirmer la caractérisation par spectroscopie au moins pour les sous-échantillons. Dans le cas de microplastiques de petite taille (0,02-0,3 mm), il est recommandé d'identifier toutes les particules semblables à du plastique par spectroscopie ou par d'autres nouveaux procédés, tels que la coloration au rouge du Nil (Shim et al. 2016¹⁶, Maes et al. 2017¹⁷).

Il est recommandé de consigner les informations physiques de base (par exemple la forme, la taille et la couleur) et le type de polymère (par exemple PE, PP, PS, etc.). Une classification plus précise des microplastiques en fonction de leurs caractéristiques physiques (par exemple fibre bleue, fragment rouge ou microbilles) est conseillée.

Une procédure d'assurance et de contrôle de la qualité devrait être strictement appliquée, depuis le prélèvement de l'échantillon sur le terrain à l'analyse en laboratoire.

16 Shim, W. J., Y. K. Song, S. H. Hong et M. Jang (2016). Identification and quantification of microplastics using Nile Red staining. *Marine Pollution Bulletin*, 113(1) : 469-476 : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28340965>

17 Maes, T., R. Jessop, N. Wellner, K. Haupt et A. G. Mayes (2017). A rapid-screening approach to detect and quantify microplastics based on fluorescent tagging with Nile Red. *Scientific Reports*, 7(1) : 44501 : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28300146>

3.4 Analyse des substances chimiques associées aux plastiques

La surveillance des substances chimiques associées aux déchets plastiques permettra de mieux comprendre la contribution relative de l'ingestion de plastique à l'exposition globale des organismes ainsi que des êtres humains aux produits chimiques. Les méthodes de surveillance de la contamination de divers compartiments (littoral, surface de la mer, fonds marins et biotes) par les substances chimiques sont bien établies¹⁸. Des procédures d'assurance et de contrôle de la qualité devraient être strictement appliquées, depuis le prélèvement des échantillons de plastique sur le terrain jusqu'à leur analyse en laboratoire.

Options conseillées pour l'analyse chimique

Option 1 - simple : Analyser les granules de résine trouvées sur le littoral, ou les fragments plastiques de même forme, couleur et polymère, afin de mettre en évidence la présence d'au moins une substance chimique adsorbée (par exemple, un PCB) et d'un additif chimique (par exemple le décaBDE).

Option 2 - plus complète : Analyser les déchets plastiques classés en fonction de leur taille (par exemple 1 mm – 5 mm et >5 mm), forme (fragment, granule, fibre et mousse), couleur (pigmenté, gris, non pigmenté, jauni, blanc), type de polymère (PE, PP, PS, PET, PVC) et état d'altération (intact ou vieilli). Il est recommandé de cibler les substances chimiques préoccupantes, y compris les substances adsorbées (PCB, DDT, HCH ou HAP) et les additifs chimiques (PBDE, HBCD, phtalates et agents anti-UV).

3.5 Caractérisation biologique

Il est possible d'effectuer la caractérisation biologique des macrodéchets en utilisant l'identification des épibiontes fixés sur des hôtes, comme par exemple les pouces-pieds, ou de s'attacher à identifier les espèces envahissantes potentielles.

L'identification de microorganismes, tant sur les microplastiques que sur les macroplastiques, s'avère coûteuse et nécessite des méthodes de pointe. Elle n'est donc pas recommandée dans le cadre d'une surveillance de base et est mieux adaptée aux recherches scientifiques.

¹⁸ OSPAR Assessments Contaminants: <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/pressures-human-activities/contaminants/>

Futures mesures à prendre pour améliorer la surveillance et l'évaluation

Développement de l'indicateur ODD 14.1.1

L'une des intentions essentielles des lignes directrices est d'appuyer l'élaboration plus poussée du cadre de surveillance des déchets marins au titre de l'indicateur de développement durable 14.1.1. Cela inclut le choix de sous-indicateurs relatifs à la source (ou attribution), à l'état de l'environnement et aux effets des déchets marins. L'utilisation de méthodes plus harmonisées encouragera l'élaboration et la mise en œuvre de programmes de surveillance aux niveaux régional ou mondial et facilitera l'échange des résultats du suivi. Ce faisant, il devrait être possible de faire passer l'indicateur de développement durable 14.1.1 de la catégorie 3 à la catégorie 2.

Les programmes et plans d'action pour les mers régionales ont été activement impliqués dans l'élaboration de méthodologies harmonisées pour la surveillance et ont également participé à la révision des lignes directrices. En outre, les lignes directrices seront examinées par le groupe spécial d'experts à composition non limitée sur les déchets marins, dans le cadre d'un processus de l'Assemblée des Nations Unies pour l'environnement.

Gestion des données

Une meilleure harmonisation des protocoles d'échantillonnage et de communication des données contribuera à éliminer les obstacles au partage de données, et à appuyer le développement d'une gestion efficace des données mondiales, en lien avec les plateformes régionales et internationales existantes, partout où cela est possible. Ainsi, à l'échelle régionale, la Commission européenne a mis en place le Réseau européen d'observation et de données du milieu marin (EMODnet)¹⁹, un système conçu pour recueillir, harmoniser et partager une vaste gamme de données relatives au milieu marin, en partenariat avec les programmes pour les mers régionales qui couvrent pour leur part l'Atlantique du Nord-Est (OSPAR), la mer Baltique (HELCOM), la mer Méditerranée (PNUE/Plan d'action pour la Méditerranée) et la mer Noire (Commission de la Mer noire). Récemment, la portée d'EMODnet a été élargie afin d'inclure les données concernant les déchets plastiques, en particulier celles recueillies sur le littoral, les fonds marins (relevés au chalut) et la surface de la mer (microplastiques).

À l'échelle mondiale, la base de données sur les déchets tapissant les fonds marins (Deep-sea Debris Database) a été lancée en mars 2017 pour rendre accessibles au public les images des fonds océaniques recueillies depuis 1983. La base de données est gérée par le centre international pour les données océanographiques de l'Organisme pour les sciences et technologies géologiques et océanographiques du Japon²⁰. Elle contient des données provenant de sources multiples, du Pacifique Nord et du Pacifique Sud, de l'océan Indien, de l'Atlantique Nord et de l'Atlantique Sud. La profondeur la plus élevée enregistrée était de 10 898 m pour un sac plastique trouvé dans la fosse des Mariannes.

Garantir l'interopérabilité des différentes bases de données, afin de s'assurer que le stockage et la gestion des données diffusées ne fasse pas obstacle à l'échange de données ou à la surveillance intégrée régionale et mondiale, constituera une priorité essentielle.

Vers une plus grande efficacité des programmes de surveillance

Les lignes directrices se fondent sur des méthodes d'échantillonnage et d'analyse généralement admises et couramment disponibles, tout au moins dans les institutions relativement bien dotées en ressources. Elles ne sont pas destinées à des fins de recherche. Elles s'appuient sur des techniques élaborées pour étudier les caractéristiques naturelles de l'environnement, telles que l'abondance de zooplancton mesurée en utilisant des filets remorqués (microplastiques flottant en surface) ou les stocks de poissons évalués en recourant à des chaluts de fond (macrodéchets sur les fonds marins). Les deux techniques sous-échantillonnent les catégories inférieures de taille de déchets. Les estimations de l'abondance des déchets basées sur ces méthodes seront, en conséquence, systématiquement biaisées. Il peut être avantageux d'améliorer les moyens d'obtenir un échantillon plus représentatif de l'intervalle de dimensions réel des déchets marins présents dans l'environnement. Toutefois, cela peut également rendre problématique la comparaison des tendances spatiales et temporelles des déchets dans les cas où la méthode d'échantillonnage utilisée est différente.

¹⁹ www.emodnet.eu

²⁰ Chiba et al. 2018. Human footprint in the abyss: 30 years of deep-sea plastic debris. *Marine Policy*, 96, 202-212. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.03.022>

La prise en compte de l'hétérogénéité inhérente de la répartition des déchets marins, qui entraîne des variations de l'abondance pouvant dépasser un facteur de 10 sur un même « site », est un problème courant. Il est nécessaire de s'y attaquer dans la stratégie d'échantillonnage globale. À l'avenir, une automatisation plus poussée de l'échantillonnage et de l'analyse des prélèvements pourrait accroître la capacité de traitement et réduire en partie les incertitudes de mesures. La Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques représente une opportunité de coopérer avec la communauté océanographique élargie en vue d'élaborer un cadre de surveillance mondial plus efficace, plus fiable et plus rentable, afin d'apporter des solutions à ce problème urgent.



© IFREMER



© Peter Ryan



© IFREMER



© Marcus Eriksen.



GESAMP
Group of Experts on the
Scientific Aspects of Marine
Environmental Protection